

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2003 年 10 月 23 日 (23.10.2003)

PCT

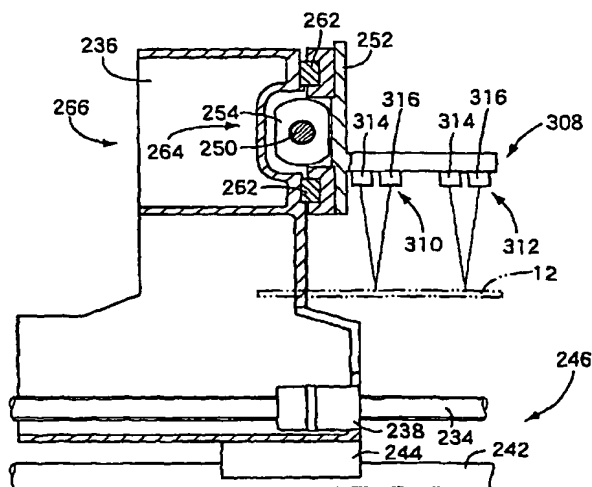
(10) 国際公開番号
WO 03/088730 A1

- (51) 国際特許分類⁷: H05K 13/02 [JP/JP]; 〒472-8686 愛知県 知立市 山町茶碓山 1 9 番地 Aichi (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP03/04101
- (22) 国際出願日: 2003 年 3 月 31 日 (31.03.2003)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2002-098895 2002 年 4 月 1 日 (01.04.2002) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 富士機械製造株式会社 (FUJI MACHINE MFG. CO., LTD.)
- (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 近藤 敏弘 (KONDO, Toshihiro) [JP/JP]; 〒472-8686 愛知県 知立市 山町茶碓山 1 9 番地 富士機械製造株式会社内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 神戸 典和, 外 (KANDO, Norikazu et al.); 〒450-0002 愛知県 名古屋市 中村区 名駅 4 丁目 6 番 1 8 号 名古屋ビルディング 5 階 神戸国際特許事務所 Aichi (JP).
- (81) 指定国 (国内): CN, JP, US.

[続葉有]

(54) Title: WORKING SYSTEM FOR SUBSTRATE

(54) 発明の名称: 対基板作業システム



(57) Abstract: A working system for a substrate in which stop control of a circuit board is performed while avoiding inconvenience. A wiring board detector (308) is held on the Y-axis slide (252) of an XY robot (266) for moving a component fixing head. The wiring board detector (308) comprises reflective photoelectric sensors (310, 312) disposed while being spaced apart in the carrying direction of a printed wiring board (12). When the printed wiring board (12) is carried in by means of a wiring board conveyor, the photoelectric sensors (310, 312) are moved to the position of the downstream-side edge of the printed wiring board (12) stopping at a specified stop position. The printed wiring board (12) is then decelerated when it is detected by a photoelectric sensor on the upstream side in the carrying direction and stopped when it is detected by a photoelectric sensor on the downstream side. The printed wiring board (12) can thereby be stopped at an arbitrary position regardless of its shape, dimensions or carrying direction. Electronic components can be supplied to a plurality of types of printed wiring boards (12) by one component supply device.

(57) 要約: 対基板作業システムにおいて不都合を回避しつつ回路基板の停止制御を行う。部品装着ヘッドを移動させるXYロボット266のY軸スライド252に配線板検出装置308を保持させる。配線板検出装置308は、プリント配線板12の搬送方向に隔たって設けた反射型の光電

[続葉有]

WO 03/088730 A1



添付公開書類:
— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

センサ310, 312を有する。プリント配線板12が配線板コンベヤにより搬入される際、光電センサ310, 312を、プリント配線板12が所定の停止位置に停止した状態においてその下流側端縁が位置する位置へ移動させ、搬送方向上流側の光電センサによる検出によりプリント配線板12を減速させ、下流側の光電センサによる検出により停止させる。プリント配線板12を、その形状、寸法、搬送方向を問わず、任意の位置に停止させ得る。1つの部品供給装置に複数種類のプリント配線板12に電子部品を供給させることもできる。

明 細 書

対基板作業システム

5 技術分野

本発明は対基板作業システムに関するものであり、特に、基板搬送装置により搬送される回路基板の停止制御に関するものである。

背景技術

- 10 対基板作業システムは、回路基板に定められた作業を行うシステムであり、例えば、プリント配線板に電子回路の構成部品である電子回路部品を装着する電子回路部品装着システムや、プリント配線板に接着剤等の高粘性流体を塗布する高粘性流体塗布システム等がある。これら対基板作業システムの一つに、(a)一直線に平行な搬送方向に回路基板を搬送するとともに、その回路基板を搬送方向の
15 任意の位置に停止させ得る基板搬送装置と、(b)前記搬送方向に平行な方向に移動可能な第一可動部材と、その第一可動部材に対して前記搬送方向と交差する方向に移動可能な第二可動部材とを備え、その第二可動部材を一平面内の任意の位置へ移動させ得る移動装置と、(c)前記第二可動部材に保持され、前記停止させられた回路基板の任意の個所に対して作業を行う作業ヘッドとを含むものがある。この形式の対基板作業システムにおいては、回路基板は基板搬送装置により
20 搬送され、作業が行われる位置において停止させられる。

- そのため、従来は、ストップとセンサとの少なくとも一方が設けられ、回路基板を停止させるようにされている。ストップは、移動装置により、回路基板の搬送経路内に位置する作用位置と、搬送経路から退避した退避位置とに移動させられ、回路基板が対基板作業システムに搬入される際に作用位置に位置させられ、
25 回路基板に当接して停止させる。センサは、例えば、搬送方向に距離を隔てて2組設けられ、搬送方向において上流側のセンサが回路基板を検出することにより減速させ、下流側のセンサが回路基板を検出することにより停止させるようにされている。

これらストッパやセンサは、対基板作業システムのシステム本体に設けられ、多くの場合は位置を固定して設けられ、回路基板は、その当接部あるいは被検出部の一定の位置に対応する停止位置に停止させられる。また、ストッパやセンサが、回路基板の搬送方向に平行な方向の位置を調節可能に設けられ、オペレータ
5 が位置を調節し、回路基板を適切な位置において停止させるようにされることもある。

発明の開示

しかしながら、従来のストッパやセンサには、位置を固定して設けられる場合
10 にも、位置調節可能に設けられる場合にも不具合があった。ストッパやセンサが位置を固定して設けられる場合には、例えば、回路基板の搬送方向において下流側の端縁が当接部あるいは被検出部とされるとともに、ストッパあるいはセンサ
15 が大きい回路基板を作業に適した位置に停止させる位置に設けられるのが普通である。しかし、この場合には、小さい回路基板は作業ヘッドの移動範囲の片隅（下流側の端部）に停止させられることとなり、後に具体的に説明するように不都合なことが多い。ストッパおよびセンサを位置調節可能に設ければ、位置を固定して設ける場合の不都合を解消することが可能であるが、オペレータが位置調節
20 を行うことは面倒であり、また、回路基板が作業時に基板支持装置によって裏面側から支持される場合、基板支持装置の設置に制約を与えることがある。ストッパおよびセンサが、作業ヘッドの作業を妨げることがないように回路基板の搬送面より下方に設けられることが多いが、そのストッパやセンサの位置が調節されるべき領域には、回路基板を支持する支持部材を配置することができないのである。

本発明は、以上の事情を背景とし、対基板作業システムにおいて回路基板の停止制御を上記不都合を回避しつつ行い得るようにすることを課題としてなされた
25 ものであり、本発明によって、下記各態様の対基板作業システムが得られる。各態様は請求項と同様に、項に区分し、各項に番号を付し、必要に応じて他の項の番号を引用する形式で記載する。これは、あくまでも本発明の理解を容易にするためであり、本明細書に記載の技術的特徴およびそれらの組合わせが以下の各項に記載のものに限定されると解釈されるべきではない。また、一つの項に複数の

事項が記載されている場合、それら複数の事項を常に一緒に採用しなければならないわけではない。一部の事項のみを選択して採用することも可能なのである。

(1) 一直線に平行な搬送方向に回路基板を搬送するとともに、その回路基板を搬送方向の任意の位置に停止させ得る基板搬送装置と、

5 その基板搬送装置により搬送され、停止させられた回路基板の表面に平行な一平面内において互いに交差する第一方向と第二方向との一方に移動可能な第一可動部材と、その第一可動部材に前記第一方向と第二方向との他方に移動可能に保持された第二可動部材とを備え、その第二可動部材を前記一平面内の任意の位置へ移動させる移動装置と、

10 前記第二可動部材に保持され、前記停止させられた回路基板の任意の個所に対して作業を行う作業ヘッドと、

前記第一可動部材および前記第二可動部材のうち少なくとも前記搬送方向に平行な方向に移動可能な部材に保持され、前記基板搬送装置によって搬送される回路基板の予め定められた被検出部を検出する基板検出器と、

15 前記移動装置を制御して前記基板検出器を所定の位置へ移動させ、その位置における基板検出器の検出結果に基づいて前記基板搬送装置を制御することにより、前記回路基板の停止位置を制御する基板停止位置制御装置とを含む対基板作業システム。

20 回路基板の予め定められた被検出部は、回路基板そのものでもよく、検出のために設けられた部分でもよい。前者の場合、例えば、回路基板の搬送方向において下流側の端縁や、絶縁基板に設けられた配線パターンや、回路基板を位置決めするための位置決め穴等を被検出部とし得る。

基板検出器は、(2)項に記載されているように、非接触型の検出器でもよく、接触型の検出器でもよい。接触型検出器は、例えば、リミットスイッチやタッチ
25 センサにより構成され、接触子が回路基板に接触して移動させられ、回路基板の検出信号が出力される。

対基板作業システムには、例えば、前述のように、電子回路部品装着システムや、回路基板に接着剤等の高粘性流体を塗布する高粘性流体塗布システムがある。高粘性流体塗布システムには、高粘性流体を吐出ノズルから吐出して回路基板に

スポット状に塗布する吐出塗布システムや、スクリーンマスクを介して回路基板にクリーム状半田等を印刷するスクリーン印刷システムがある。

回路基板には、例えば、絶縁基板に設けられたプリント配線に未だ電子回路部品が全く搭載されていないプリント配線板、プリント配線の一部に既に電子回路部品が搭載されたプリント配線板、プリント配線に電子回路部品が搭載されるとともに、半田付け接合されて実装が完了したプリント回路板等が包含される。

第一可動部材と第二可動部材とは、互いに交差する第一方向と第二方向との一方と他方とにそれぞれ移動可能とされ、その結果、第二可動部材が回路基板の表面に平行な一平面内の任意の位置へ移動可能とされればよい。第一方向と第二方向とは互いに直交する2方向であることが、不可欠ではないが望ましい。例えば、第一可動部材を基板搬送装置の搬送方向に平行な方向に移動可能とし、第二可動部材を搬送方向と直交する方向としたり、その逆としたりすることが望ましいのである。

第一可動部材が基板搬送装置の搬送方向に平行な方向に移動可能であり、基板検出器がその第一可動部材に保持される場合は、基板検出器は基板搬送装置の搬送方向に平行な方向にのみ移動させられることとなる。それに対して、第二可動部材に保持される場合には、搬送方向に平行な方向と、搬送方向と交差する方向（例えば、直交する方向）との両方に移動可能となる。搬送方向に平行な方向にのみ移動させられる場合には、基板検出器が第一可動部材に保持されるのと実質的に変わらないこととなるが、搬送方向と交差する方向にも移動させられる場合には、第一可動部材に保持される場合とは異なる作用、効果が得られる。例えば、回路基板が搬送方向における下流側の端部に切欠を有するものである場合に、その切欠から外れた位置へ基板検出器を移動させることによって、回路基板の停止制御における切欠の影響を排除し得る効果が得られる。基板検出器が、搬送方向に平行な方向と、搬送方向と交差する方向との両方に移動させられる場合には、回路基板検出の自由度が高くなり、回路基板の停止制御の自由度が特に高くなる効果が得られるのである。

基板検出器は、第一可動部材に保持されるにしても、第二可動部材に保持されるにしても、作業ヘッドを移動させる移動装置により、少なくとも搬送方向に平

行な方向の任意の位置に自動で移動させられ、自動で位置が変更される。オペレータを煩わすことなく、また、基板検出器は回路基板の作業が行われる側に設けられるために基板支持装置の設置に制約を与えることなく、基板検出器の位置が変えられるのであり、対基板制御システムにおいて前述の不都合を生ずることなく、基板検出器を所定の位置へ移動させ、その位置における被検出部の検出に基づいて回路基板を所定の位置に停止させることができる。また、基板検出器を位置を固定して設ける場合の不都合も解消され、さらに、基板検出器の移動に作業ヘッドの移動装置を利用するものであるため、安価に目的を達成することができる。

そして、対基板作業システムにおいて種々の効果が得られる。例えば、対基板作業システムが電子回路部品装着システムであれば、後述するように、回路基板の停止制御により、電子回路部品の装着能率の向上等の効果が得られる。また、対基板作業システムが吐出ノズルを備えた吐出塗布システムであり、移動装置が電動回転モータを駆動源とし、送りねじおよびナットを含む運動伝達装置を含んで可動部材を直線移動させるように構成される場合、回路基板の寸法、形状に応じて停止位置を異ならせることにより、送りねじをその回転軸線方向において満遍なく使用し、装置の寿命を向上させることができる。

(2) 前記基板検出器が前記回路基板の前記被検出部を非接触で検出する非接触型検出器を含む (1) 項に記載の対基板作業システム。

非接触型検出器は、(3) 項に記載されているように、光電センサでもよく、あるいは近接センサでもよい。

非接触型検出器であれば、被検出部を接触することなく検出することができ、被接触部との接触による摩耗等がなく、寿命が長い効果がある。

(3) 前記非接触型検出器が、発光素子と受光素子とを備え、発光素子から放射され、前記回路基板の被検出部で反射された光を受光素子が検出することにより前記被検出部を検出する反射型検出器を含む (2) 項に記載の対基板作業システム。

(4) 前記非接触型検出器が、前記回路基板の被検出部を撮像する撮像装置を含む (2) 項または (3) 項に記載の対基板作業システム。

撮像装置は、対象物の二次元像を一挙に取得する面撮像装置により構成してもよく、ラインセンサにより構成してもよい。ラインセンサは、一直線状に並べられた多数の撮像素子を有し、被写体と相対移動させられつつ繰り返し撮像を行うことによって二次元像を取得するものである。

- 5 (5) 前記撮像装置が、前記回路基板の表面に設けられた基準マークを撮像することによって、回路基板の停止位置を検出する基準マーク撮像装置を兼ねる (4) 項に記載の対基板作業システム。

基準マークは、検出のために設けられた検出専用のマークでもよく、回路基板に、回路基板の停止位置の検出以外の目的で設けられた部分でもよい。例えば、
10 プリント配線板であれば、配線パターンの中の予め定められた部分、例えば、ランドを基準マークとして利用してもよい。

基準マークを撮像して回路基板の停止位置を検出すれば、停止位置が正確に得られ、作業を精度良く行うようにすることができる。したがって、移動装置は、撮像装置を精度良く移動させ、回路基板の停止位置が精度良く取得されるように
15 構成され、回路基板の検出時にも撮像装置を所定の位置へ精度良く移動させ、回路基板の停止位置精度を向上させることが可能である。

本項によれば、1つの撮像装置により、回路基板の停止制御と停止位置の検出とを行うことができ、回路基板の停止制御を安価に行うことができる。

- 20 (6) 前記回路基板の前記被検出部が前記基準マークである (5) 項に記載の対基板作業システム。

回路基板の停止制御を行うために、停止位置検出のための基準マークが利用される。

- 25 (7) 前記基板停止位置制御装置が、前記基板検出器による前記被検出部の検出のために、前記第一可動部材および前記第二可動部材のうち少なくとも前記搬送方向に平行な方向に移動可能な部材を移動させるべき位置に関連する位置関連情報を記憶する記憶部を備えた (1) 項ないし (6) 項のいずれかに記載の対基板作業システム。

基板検出器は、回路基板を所定の停止位置に停止させるべく、被検出部を検出する位置へ移動させられ、検出位置は、回路基板の停止位置および被検出部の回

路基板上における位置（被検出部の設定と略称する）により変わる。したがって、第一，第二可動部材を移動させるべき位置に関連する位置関連情報は、回路基板の停止位置および被検出部の設定に応じて基板検出器を所定の検出位置に停止させ得る情報とされる。

- 5 位置関連情報は、基板検出器を、被検出部を検出する検出位置へ移動させるための第一，第二可動部材の位置そのものでもよく、下記各項に記載の種々の情報でもよい。

（８）前記記憶部が、前記回路基板の形状と寸法との少なくとも一方に応じて変わる情報を位置関連情報として記憶する部分を含む（７）項に記載の対基板作業システム。

- 10 本項によれば、基板検出器を、回路基板の形状と寸法との少なくとも一方に応じた位置に移動させることができ、回路基板を、その形状と寸法との少なくとも一方に応じて所定の位置に停止させることができる。例えば、回路基板を、作業ヘッドの移動範囲の、回路基板の搬送方向における中央の位置に停止させるべきことが決まっている場合に、回路基板の搬送方向における寸法が得られれば、検出器を移動させるべき位置が得られる。ただし、被検出部が回路基板の端縁以外であり、かつ、端縁から被検出部までの距離が一定でない場合には、回路基板の寸法に加えて、端縁から被検出部までの距離も位置関連情報に含まれることが必要である。

- 20 （９）前記記憶部が、前記基板搬送装置による前記回路基板の搬送方向に応じて変わる情報を前記位置関連情報として記憶する部分を含む（７）項または（８）項に記載の対基板作業システム。

25 例えば、基板搬送装置による回路基板の搬送方向が正，逆両方向に変更可能である場合、回路基板の停止位置が搬送方向に応じて変更されることが望ましい場合が多い。この場合には、当然、位置関連情報が搬送方向に応じて変更されるべきである。また、搬送方向のいかんを問わず、回路基板の停止位置が一定とされる場合でも、回路基板における被検出部の設定によっては、搬送方向に応じて、回路基板が設定された停止位置に停止した状態における被検出部の搬送方向に平行な方向における位置が変わる。したがって、位置関連情報も、基板搬送装置に

よる回路基板の搬送方向に応じて変わる情報とされるべきであることとなる。

(10) 前記記憶部が、前記移動装置による前記作業ヘッドの移動範囲の、前記基板搬送装置の搬送方向における中央の位置に前記回路基板を停止させるための情報を前記位置関連情報として記憶する部分を含む (7) 項ないし (9) 項のいずれかに記載の対基板作業システム。

「回路基板を、移動装置による作業ヘッドの移動範囲の、基板搬送装置の搬送方向における中央の位置に停止させる」とは、回路基板の搬送方向に平行な方向において中央の位置を、作業ヘッドの移動範囲の搬送方向における中央の位置と一致させることである。したがって、被検出部が、回路基板の搬送方向に平行な方向の中央の位置に設けられるのであれば、基板検出器は、作業ヘッドの移動範囲の、搬送方向における中央の位置に位置させられればよい。それに対して、例えば、被検出部が回路基板の搬送方向において下流側の端縁、あるいはそれに近接した部分とされるのであれば、基板検出器は、回路基板が搬送方向において中央の位置に停止した状態において被検出部が位置する位置に位置させられることが必要であり、回路基板の搬送方向に平行な方向の寸法に応じて、基板検出器の位置が変えられることが必要である。したがって、本項において位置関連情報は、例えば、基板検出器を一定の位置（作業ヘッドの移動範囲の、搬送方向における中央の位置）に位置させる情報とされたり、回路基板の搬送方向の寸法に応じて変わる位置（例えば、回路基板の搬送方向において下流側の端縁に対応する位置）に位置させる情報とされたりすることとなる。

(11) 前記記憶部が、前記基板搬送装置により搬送される複数種類の回路基板の種類と停止位置とを対応付けて記憶する部分を含む (7) 項ないし (10) 項のいずれかに記載の対基板作業システム。

回路基板の種類が異なれば、例えば、回路基板の形状、寸法等が異なり、本項によれば、回路基板を、その種類に応じて適切な位置に停止させることができる。

(12) 電子回路部品を供給する部品供給装置を含み、かつ、前記作業ヘッドが、その部品供給装置から供給される電子回路部品を前記停止させられた回路基板の予め定められた個所に装着する部品装着ヘッドを含む (1) 項ないし (11) 項のいずれかに記載の対基板作業システム。

作業ヘッドは、部品装着ヘッドを一つ備えたものとしてもよく、複数備えたものとしてもよい。後者の場合、複数の部品装着ヘッドは、例えば、第二可動部材の移動方向に平行な方向に一列に並べて設けてもよく、あるいは、例えば、特開平10-163677号公報に記載されているように、第二可動部材に設けられた部品装着ヘッド旋回装置により、共通の旋回軸線のまわりに旋回させられるとともに、その旋回軌跡上の、少なくとも、電子回路部品を部品供給装置から受け取り、回路基板に電子回路部品を装着する部品受取装着位置に停止させられるようにしてもよい。電子回路部品の受取りと装着とは、別の停止位置において行うようにしてもよい。部品装着ヘッド旋回装置は、例えば、一軸線まわりに回転可能な回転体と、回転体を正逆両方向に任意の角度回転させる回転体回転装置とを含み、複数の部品装着ヘッドを回転体に保持させ、回転体の回転により順次、部品受取位置、部品装着位置等の停止位置に停止させる装置でもよく、一軸線のまわりに間欠回転可能な回転体たる間欠回転盤と、間欠回転盤を間欠回転させる間欠回転装置とを含み、複数の部品装着ヘッドを間欠回転盤に等角度間隔に保持させ、間欠回転盤の間欠回転により順次、部品受取位置、部品装着位置等の停止位置に停止させる装置でもよい。あるいは、共通の回動軸線のまわりにそれぞれ回動可能に設けられた複数の回動部材と、それら複数の回動部材を、カム装置により予め定められた速度パターンに従って回動させ、互いに異なる時期に所定の停止位置（複数）に順次停止させる回動運動付与装置とを含み、複数の回動部材にそれぞれ部品装着ヘッドを1つずつ、回転および軸方向の移動可能に保持させて共通の旋回軸線のまわりに旋回させる装置でもよい。

(13) 前記部品供給装置が、各々1種類ずつの電子回路部品を多数収容しており、予め定められた部品供給部へ順次1個ずつ位置決めする部品フィーダが複数個、前記部品供給部が前記基板搬送装置の搬送方向に平行な一線に沿って並ぶ状態で配設されたものである(12)項に記載の対基板作業システム。

本項と(10)項とを組み合わせれば、部品装着ヘッドの部品フィーダと回路基板との間における移動距離が短くて済み、装着を能率良く行うことができる確率が高い。部品供給装置を、移動装置による部品装着ヘッドの移動範囲の、搬送装置の搬送方向における中央部に配置し、回路基板も部品装着ヘッドの移動範囲の

搬送方向における中央の位置に停止させれば、回路基板と部品供給装置との搬送方向の中央同士が一致する。そのため、部品供給装置内の各部品フィーダの部品供給部から供給される電子回路部品が装着されるべき位置が、回路基板上の特定の1点に指定される確率が回路基板の被装着面全体の点について均一である限り、回路基板にすべての電子回路部品を装着するために必要な部品装着ヘッドの移動距離の総和が、回路基板と部品供給装置との搬送方向の中央同士が一致しない場合のそれと比較して小さくなる確率が高いからである。

また、部品装着ヘッドがフィーダから電子回路部品を取り出した後、撮像装置により電子回路部品が撮像され、保持位置誤差が検出されるとともに修正されて回路基板に装着される場合に、撮像装置が部品供給装置と基板搬送装置との間の位置であって、複数の部品フィーダが並ぶ方向の中央の位置に対応する位置に設けられる場合にも、部品装着ヘッドの移動距離の総和が短くて済む確率が高い。部品装着ヘッドは、電子回路部品の受取り後、必ず、撮像装置に対向する位置へ移動し、電子回路部品が撮像された後、回路基板の被装着位置へ移動させられるのであるが、回路基板を基板搬送装置の搬送方向における中央の位置に停止させれば、回路基板全体が撮像装置の近くに位置させられることとなり、部品装着ヘッドの移動距離の総和が短くて済む確率が高いのである。

また、(8)項、(9)項、(11)項等の構成は、(10)項と同様に、回路基板と部品供給装置との搬送方向の中央同士を一致させるために採用することができ、その目的で採用される(8)項、(9)項、(11)項等を本項と組み合わせれば、上記(10)項との組み合わせにおけるのと同じ効果が得られる。

本項と(8)項とを組み合わせた場合に特有の効果もある。例えば、回路基板が搬送方向における下流側の端部に切欠を有するものである場合、回路基板の切欠が形成されていない部分の下流側端縁を被検出部として検出するように基板検出器の位置を設定(第一可動部材と第二可動部材との位置を設定)することにより、回路基板を部品供給装置に対して、切欠がない回路基板と同様の位置に停止させることができる。また、回路基板が小さく、装着すべき電子回路部品の種類が少なく、かつ、回路基板のロット数が小さい場合に、複数種類の回路基板の停止位置を互いに異ならせ、それら複数種類の回路基板にそれぞれ電子回路部品を供給

する部品フィード群を、各回路基板の停止位置に対応する位置に予め配置しておけば、部品フィード群の交換を行うことなく、回路基板の停止位置を変更するのみで、回路基板の種類を頻繁に変更しつつ装着作業を能率よく実施することができる。

- 5 本項と(11)項とを組み合わせれば、1つの部品供給装置に搭載された一群の部品フィードを複数種類の回路基板への電子回路部品の供給に使用することができる。複数種類の回路基板に装着される電子回路部品の種類数が、1つの部品供給装置において配設可能な部品フィードの数より少なければ、1つの部品供給装置において、複数種類の回路基板に電子回路部品を供給する部品フィードを同時に
10 配設することができる。部品供給装置において、各回路基板に対してのみ電子回路部品を供給する専用部品フィード群を回路基板の種類毎にまとめて配設し、それら複数の専用フィード群の間に、複数の回路基板に共通の電子回路部品を供給する共通部品フィード群を配設しておくのである。そして、各回路基板を各専用部品フィード群に対応する位置に停止させれば、複数種類の回路基板に対する装
15 着作業を、回路基板の種類を頻繁に変更しつつ能率よく行うことができる。

(14) 一直線に平行な搬送方向に回路基板を搬送するとともに、その回路基板を搬送方向の任意の位置に停止させ得る基板搬送装置と、

- その基板搬送装置により搬送され、停止させられた回路基板の表面に平行な一平面内において互いに交差する第一方向と第二方向とのいずれか一方に移動可能
20 な第一可動部材と、その第一可動部材に前記第一方向と第二方向との他方に移動可能に保持された第二可動部材とを備え、その第二可動部材を前記一平面内の任意の位置へ移動させる移動装置と、

- 前記第一可動部材および前記第二可動部材のうち少なくとも前記搬送方向に平行な方向に移動可能な部材に保持され、前記基板搬送装置による回路基板の搬送経
25 路内に位置して回路基板と当接し、回路基板を停止させるストッパと、

 そのストッパを前記回路基板の搬送経路内に位置する作用位置と、搬送経路から退避した退避位置とに移動させるストッパ移動装置と、

 前記第二可動部材に保持され、前記ストッパにより停止させられた回路基板の任意の個所に対して作業を行う作業ヘッドと

を含む対基板作業システム。

前記(7)項ないし(13)項の各々に記載された特徴は本項の対基板作業システムにも適用可能である。ただし、「前記被検出部の検出のために」を「前記ストッパによる回路基板の停止のために」と読み替えるものとする。

- 5 ストッパは回路基板に当接して停止させるが、移動装置により、回路基板の作業面側において、少なくとも搬送方向に平行な方向の任意の位置に自動で移動させられるため、基板検出器に回路基板の被検出部を検出させて回路基板の停止位置を制御する場合と同様に、不具合を生ずることなく、ストッパを所定の位置へ移動させ、回路基板を停止させることができ、それにより対基板作業システムにおいて種々の効果が得られる。

(15) 前記第一可動部材および前記第二可動部材のうち少なくとも前記搬送方向に平行な方向に移動可能な部材に保持され、前記回路基板が前記ストッパと当接する位置に到達したことを検知する到達検知器と、

- 15 その到達検知器による回路基板の到達検知に応じて前記基板搬送装置を停止させる搬送装置制御装置と
を含む(14)項に記載の対基板作業システム。

到達検知器は、例えば、リミットスイッチ等の接触型検知器により構成してもよく、光電センサあるいは近接スイッチ等の非接触型検知器により構成してもよい。光電センサは、反射型としてもよく、透過型としてもよい。

- 20 回路基板を減速させてストッパに当接させるようにしてもよい。例えば、回路基板がストッパに接近したことを検出する基板接近検出器を到達検知器と共に設け、回路基板の接近を検出して減速させる。回路基板を減速させれば、例えば、回路基板がストッパに当接する際の衝撃が小さくて済み、例えば、回路基板に電子回路部品が搭載されているが、固定はされていない場合、停止時に電子回路部品がずれることが回避される。本項に記載の対基板作業システムは、後述の(21)項に記載の対基板作業システムにおいて基板検出器とストッパとの両方が設けられる場合の一例であると考えることができる。その場合、上記到達検知器と基板接近検出器との少なくとも一方が、(21)項に記載の対基板作業システムにおける基板検出器に相当することとなる。
- 25

(16) 前記基板搬送装置が、

少なくとも一対のプーリと、それら一対のプーリに巻き掛けられたベルトと、
前記少なくとも一対のプーリの少なくとも一つを回転駆動する回転駆動装置とを
含むベルトコンベヤである (1) 項ないし (15) 項のいずれかに記載の対基板作業シ
ステム。

(17) 前記ベルトコンベヤが、前記ベルトが搬送方向に直角な方向に隔たって
一対設けられ、それら一対のベルトの各々と平行に設けられて前記回路基板の両
側面の各々を案内する一対の基板ガイドを含む (16) 項に記載の対基板作業システ
ム。

(18) 前記ベルトコンベヤが、前記各一対のベルトおよび基板ガイドの間隔を
変更する間隔変更装置を含む (17) 項に記載の対基板作業システム。

間隔変更装置は、基板ガイド等の間隔をオペレータが手動で変更する装置とし
てもよく、駆動源を備え、自動で変更される装置としてもよい。駆動源は、例え
ば、電動回転モータにより構成される。間隔の自動変更は、例えば、まだ未公開
であるが、本出願人の出願に係る特願 2000-374934 の明細書あるいは
特願 2001-301549 の明細書にそれぞれ記載の間隔変更と同様に行えば
よい。

(19) 前記第一可動部材が前記基板搬送装置の搬送方向に平行な方向に移動可
能であり、前記第二可動部材が前記搬送方向と直交する方向に移動可能である

(1) 項ないし (18) 項のいずれかに記載の対基板作業システム。

(20) 前記第一可動部材が前記基板搬送装置の搬送方向と直交する方向に移動
可能であり、前記第二可動部材が前記搬送方向に平行な方向に移動可能である (1)
項ないし (18) 項のいずれかに記載の対基板作業システム。

(21) 一直線に平行な搬送方向に回路基板を搬送するとともに、その回路基板
を搬送方向の任意の位置に停止させ得る基板搬送装置と、

少なくともその基板搬送装置の搬送方向に平行な方向に移動可能な可動部材を
備え、その可動部材を前記搬送方向の任意の位置へ移動させる移動装置と、

前記可動部材に保持され、前記停止させられた回路基板の予め定められた個所
に対して作業を行う作業ヘッドと、

(a)前記移動装置により少なくとも前記基板搬送装置の搬送方向に平行な方向に移動させられ、その基板搬送装置によって搬送される回路基板の予め定められた被検出部を検出する基板検出器と、(b)前記移動装置により少なくとも前記基板搬送装置の搬送方向に平行な方向に移動させられ、その基板搬送装置による回路
5 基板の搬送経路内に位置して回路基板と当接し、回路基板を停止させるストッパとの少なくとも一方と、

前記移動装置を制御して、前記基板検出器とストッパとの少なくとも一方を所定の位置へ移動させ、その位置における基板検出器の検出結果に基づいて前記基板搬送装置を制御することと、前記回路基板の前記ストッパへの当接との少なくとも一方により、回路基板の停止位置を制御する基板停止位置制御装置と
10 を含む対基板作業システム。

対基板作業システムが、例えば、スクリーンマスクを介して回路基板にクリーム状半田等を印刷するスクリーン印刷システムである場合には、作業ヘッドとしてのスキージ装置が一直線に沿った方向に移動可能であればよく、その一直線の方
15 向を基板搬送装置の搬送方向と一致させれば、スキージ装置を保持して移動する部材を上記可動部材とすることができる。また、回路基板を支持する基板支持装置が、支持した回路基板の表面に平行な平面内において基板搬送装置の搬送方向と交差（直交が望ましい）する方向の任意の位置へ移動させられるものである場合には、可動部材に保持された作業ヘッドと、基板支持装置に支持された回路基
20 板とを、回路基板の表面に平行な平面に沿って任意の相対位置へ移動させることができる。また、移動装置を、基板支持装置に支持された回路基板の表面に平行な平面内の任意の位置へ可動部材を移動させるものとすれば、例えば(1)項や(14)項に記載の対基板作業システムとなる。

(2)項ないし(13)項、(15)項ないし(20)項の各々に記載の特徴を本項に係る対
25 基板作業システムにも適用することができる。

図面の簡単な説明

図1は本発明の実施形態である電子回路部品装着システムを示す平面図である。

図 2 は上記電子回路部品装着システムを示す側面図である。

図 3 は上記電子回路部品装着システムの配線板コンベヤを示す平面図である。

図 4 は上記配線板コンベヤを示す側面図である。

図 5 は上記配線板コンベヤの固定ガイドを示す正面図である。

5 図 6 は前記電子回路部品装着システムを示す正面図（一部断面）である。

図 7 は上記電子回路部品装着システムの部品装着装置を示す側面図である。

図 8 は上記電子回路部品装着システムの配線板検出装置を示す正面図である。

図 9 は上記電子回路部品装着システムを制御する制御装置のうち、本発明に関連の深い部分を示すブロック図である。

10 図 10 は上記制御装置の主体を成すコンピュータの RAM の構成を示すブロック図である。

図 11 は前記配線板コンベヤによるプリント配線板の搬送の停止制御を説明する図である。

15 図 12 は前記配線板コンベヤによる別のプリント配線板の搬送の停止制御を説明する図である。

図 13 は前記配線板コンベヤによる別のプリント配線板の搬送の停止制御を説明する図である。

20 図 14 は前記電子回路部品装着システムにおいて 2 種類のプリント配線板に電子回路部品を装着する場合における前記配線板コンベヤによるプリント配線板の搬送の停止制御を説明する図である。

図 15 は本発明の別の実施形態である電子回路部品装着システムを示す平面図である。

図 16 は本発明のさらに別の実施形態である電子回路部品装着システムを示す平面図である。

25 図 17 は図 16 に示す電子回路部品装着システムにおいて基準マークカメラによるプリント配線板の下流側端縁の撮像、検出を説明する図である。

図 18 は図 16 に示す電子回路部品装着システムにおいて基準マークカメラによるプリント配線板の基準マークの撮像、検出を説明する図である。

図 19 は本発明のさらに別の実施形態である電子回路部品装着システムのスト

ツパ等を示す側面図である。

図 20 は本発明のさらに別の実施形態である接着剤塗布システムを示す平面図である。

図 21 は上記接着剤塗布システムを示す正面図（一部断面）である。

5 図 22 は本発明のさらに別の実施形態である電子回路部品装着システムを概略的に示す平面図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明を電子回路部品装着システムに適用した場合を例に取り、図面に
10 基づいて詳細に説明する。

図 1 において 10 は電子部品装着システム 11 のシステム本体としてのベッドである。ベッド 10 上には、回路基板の一種であるプリント配線板 12 を X 軸方向（図 1 においては左右方向）に搬送する基板搬送装置たる基板コンベヤとしての配線板コンベヤ 14、プリント配線板 12 を支持する基板支持装置としての配
15 線板支持装置 15、プリント配線板 12 に電子回路部品 16（図 6 参照）を装着する部品装着装置 18 および部品装着装置 18 に電子回路部品 16 を供給する部品供給装置 20 等が設けられている。

本電子回路部品装着システム 11 全体について、XY 座標面が水平に設定されており、本システム 11 を構成する各種可動部材の移動位置が、その XY 座標面
20 上において設定される。部品供給装置 20 は、図 1 および図 2 に示すように、配線板コンベヤ 14 に対して Y 軸方向において隣接する側に位置を固定して静止して設けられている。

部品供給装置 20 は、多数の部品フィーダ（以後、フィーダと称する）30 がフィーダ支持テーブル 32 上に配列された部品供給テーブル 34 を有する。多数
25 のフィーダ 30 は各々 1 種類ずつの電子回路部品 16 を多数収容しており、電子回路部品 16 は予め定められた部品供給部へ順次 1 個ずつ位置決めされる。これらフィーダ 30 は、部品供給部が X 軸方向に平行な一直線に沿って並ぶ状態でフィーダ支持テーブル 32 上に配設されている。

フィーダ 30 により供給される電子回路部品 16 は、本実施形態においては、

テープ化電子回路部品とされている。テープ化電子回路部品は、多数の電子回路部品をキャリヤテープによって、テープの長手方向に一定ピッチで並ぶ状態でテープニングしたものであり、フィーダ30のテープ収容装置に収容されるとともに、テープ送り装置によって送られ、電子回路部品16が部品供給部へ送られる。なお、フィーダは、テープフィーダに限らず、例えば、多数の電子回路部品をバルク状に収容し、振動、傾斜、空気流、コンベヤベルト等あるいはそれらの組合わせによる送り装置により、部品収容装置に収容された電子回路部品を一行に並べて部品供給部へ送り、部品供給部から1個ずつ供給するバルクフィーダとしてもよい。

10 配線板コンベヤ14を説明する。

配線板コンベヤ14は、図3に示すように、1対の基板ガイドとしての配線板ガイド110、112を備えている。配線板ガイド110、112は、X軸方向に平行であって水平に設けられ、配線板ガイド110はベース10に位置を固定して設けられ、配線板ガイド112は、配線板ガイド110に接近、離間可能であって、Y軸方向に移動可能に設けられている。配線板ガイド110、112は、X軸方向に直角なY軸方向に隔たって設けられているのであり、以後、配線板ガイド110を固定ガイド110と称し、配線板ガイド112を可動ガイド112と称する。

固定ガイド110および可動ガイド112の互いに対向する面にはそれぞれ、図3に示すように、長手方向の両端部にそれぞれ回転部材たる溝型プーリ120が回転可能に取り付けられるとともに、固定ガイド110、可動ガイド112のそれぞれ1対ずつの溝型プーリ120の間の部分には、図5に固定ガイド110について代表的に示すように、長手形状を成す案内部材たるベルトガイド122が固定されており、これら1対ずつの溝型プーリ120およびベルトガイド122にそれぞれ、巻掛部材たる無端のエンドレスベルト124が巻き掛けられ、エンドレスベルト124の移動を案内する。エンドレスベルト124の内周面には、幅方向の中央に突条が設けられ、溝型プーリ120の溝に長手方向に相対移動可能に嵌合されており、エンドレスベルト124が幅方向において位置決めされている。ベルトガイド122の上面にも、図示は省略するが、溝型プーリ120と

同様に溝が形成され、エンドレスベルト 1 2 4 を幅方向において位置決めするようにされている。

固定ガイド 1 1 0 側のエンドレスベルト 1 2 4 は更に、図 5 に示すように、固定ガイド 1 1 0 に回転可能に取り付けられた複数の張力付与部材たるテンション
5 プーリ 1 2 8 および複数の回転部材たる溝型プーリ 1 3 0 に巻き掛けられるとともに、被駆動回転部材たる被駆動プーリ 1 3 2 に巻き掛けられている。被駆動プーリ 1 3 2 は、図 3 および図 4 に示すように、固定ガイド 1 1 0 および支持部材 1 3 6 によって両端部を回転可能に支持された回転伝達軸たるスプライン軸 1 3 8 に固定されている。支持部材 1 3 6 は、本実施形態では、図 3 に示すように長
10 手形状を成し、可動ガイド 1 1 2 の外側、すなわち固定ガイド 1 1 0 とは反対側に可動ガイド 1 1 2 と平行な姿勢で位置を固定して設けられている。スプライン軸 1 3 8 には、スプロケット 1 4 0 が固定されるとともに、駆動源の一種である電動モータたる配線板搬送用モータ 1 4 2 の出力軸 1 4 4 に固定の回転部材たるスプロケット 1 4 6 に巻掛部材たるチェーン 1 4 8 によって連結されている。配
15 線板搬送用モータ 1 4 2 は、本実施形態においては、回転速度が可変の電動モータとされている。配線板搬送用モータ 1 4 2 は、速度は制御されるが、位置は制御されない電動モータとされている。

また、可動ガイド 1 1 2 側のエンドレスベルト 1 2 4 は、図 4 に示すように、可動ガイド 1 1 2 に回転可能に取り付けられた複数の張力付与部材たるテンショ
20 ンプーリ 1 5 6 および複数の溝型プーリ 1 5 8 に巻き掛けられるとともに（図 4 には、テンションプーリ 1 5 6 および溝型プーリ 1 5 8 は 1 つのみ図示されている）、被駆動回転体たる被駆動プーリ 1 6 0 に巻き掛けられている。被駆動プーリ 1 6 0 は、可動ガイド 1 1 2 に回転可能かつ軸方向に移動不能に取り付けられるとともに、前記スプライン軸 1 3 8 にスプライン嵌合されている。スプライン
25 軸 1 3 8 に、軸方向に相対移動可能かつ相対回転不能に嵌合されているのである。したがって、配線板搬送用モータ 1 4 2 が起動されれば、スプロケット 1 4 6、1 4 0 が回転させられるとともに、スプライン軸 1 3 8 が回転させられ、被駆動プーリ 1 3 2、1 6 0 が回転させられて 1 対のエンドレスベルト 1 2 4 が同期して周回させられる。

プリント配線板 1 2 は、その両縁部において 1 対のエンドレスベルト 1 2 4 の各直線部上に載せられ、エンドレスベルト 1 2 4 との間の摩擦によりエンドレスベルト 1 2 4 の移動に伴って搬送される。水平に設けられた固定ガイド 1 1 0、可動ガイド 1 1 2 に設けられた各エンドレスベルト 1 2 4 がプリント配線板 1 2 を水平な姿勢で支持し、プリント配線板 1 2 は、固定ガイド 1 1 0、可動ガイド 1 1 2 に沿って X 軸方向に搬送される。プリント配線板 1 2 は、一直線に平行な搬送方向に搬送されるのであり、配線板搬送用モータ 1 4 2 の起動、停止等が後述する制御装置によって制御されることにより、プリント配線板 1 2 が搬送方向において予め設定された停止位置に停止させられる。また、配線板搬送用モータ 1 4 2 は正逆両方向に回転させられ、配線板コンベヤ 1 4 は、プリント配線板 1 2 を正方向へも逆方向へも、搬送することができる。本実施形態においては、これら配線板搬送用モータ 1 4 2、チェーン 1 4 8、スプロケット 1 4 6、1 4 0、スプライン軸 1 3 8 等によって被駆動プーリ 1 3 2、1 6 0 等を回転駆動する回転駆動装置 1 6 2 が構成され、溝型プーリ 1 2 0、1 3 0、1 5 8、被駆動プーリ 1 3 2、1 6 0、それらプーリ 1 2 0 等に巻き掛けられたコンベヤベルト 1 2 4、固定ガイド 1 1 0、可動ガイド 1 1 2 およびエンドレスベルト 1 2 4 と共に配線板コンベヤ 1 4 を構成している。配線板コンベヤ 1 4 は、ベルトコンベヤであるのである。

固定ガイド 1 1 0 および可動ガイド 1 1 2 の上面にはそれぞれ、図 3 ないし図 5 に示すように、案内部材 1 7 0 が固定されており、固定後は固定ガイド 1 1 0 および可動ガイド 1 1 2 の案内面として機能し、案内手段を構成する。案内部材 1 7 0 は板状を成し、固定ガイド 1 1 0、可動ガイド 1 1 2 とほぼ同じ長さを有するとともに、垂直な案内面 1 7 2 を有し、それら 1 対の案内面 1 7 2 がプリント配線板 1 2 の幅方向の両側から、プリント配線板 1 2 の両側面 1 7 3 の各々を案内し、プリント配線板 1 2 を固定ガイド 1 1 0 および可動ガイド 1 1 2 の長手方向に案内する。固定ガイド 1 1 0、可動ガイド 1 1 2 は、Y 軸方向、すなわちプリント配線板 1 2 の搬送方向に直角な方向に隔たって設けられるとともに、1 対のエンドレスベルト 1 2 4 の各々と平行に設けられ、案内面 1 7 2 においてプリント配線板 1 2 を案内するのである。

上記2つの案内部材170にはそれぞれ、押さえ部174が長手方向に沿って一体的に設けられており、搬送時にプリント配線板12の浮き上がりを防止するとともに、電子回路部品装着時にプリント配線板12をクランプするようにされている。

- 5 配線板コンベヤ14によるプリント配線板12の搬送平面の下方であって、部品供給装置20にY軸方向において隣接する位置に前記配線板支持装置15が設けられている。配線板支持装置15は、図示は省略するが、例えば、特開平11-195899号公報に記載の配線板支持装置と同様に、支持台と、支持台上に設けられた複数の支持部材とを含み、昇降可能に設けられている。支持台が昇降装置によって上昇させられることにより、支持部材がプリント配線板12の裏面に接触して、プリント配線板12を1対のエンドレスベルト124から持ち上げ、上記案内部材170の押さえ部174に押し付けるとともに下方から支持し、プリント配線板12の電子回路部品16が装着される作業面としての被装着面であって、上面である表面180が水平な姿勢となる状態で支持する。また、支持台に設けられた1対のクランプ部材が前記1対の押さえ部174との間に、プリント配線板12の搬送方向に平行な両縁部を挟んでクランプする。これらクランプ部材および押さえ部174が配線板クランプ装置を構成し、配線板支持装置15と共に配線板保持装置を構成している。
- 10
- 15

- 上記固定ガイド110および支持部材136により、図3に示すように、複数本の案内部材たるガイドロッド190の両端部がそれぞれ、位置を固定して支持されるとともに、複数本の送りねじ192の両端部がそれぞれ回転可能に支持されている。ガイドロッド190および送りねじ192はY軸方向に平行に設けられているのである。可動ガイド112は、それに固定のレールナット196において送りねじ192に螺合されるとともに、被案内部たるガイドブロック200においてガイドロッド190に軸方向に摺動可能に嵌合されている。複数の送りねじ192の固定ガイド110から外側へ、すなわち可動ガイド112とは反対側へ延び出させられた端部にはそれぞれ、回転体たるスプロケット202が相対回転不能に取り付けられている。
- 20
- 25

また、固定ガイド110の外側には、複数のテンションスプロケット206が

スプロケット 202 の回転軸線と平行な軸線まわりに回転可能に設けられ、これらスプロケット 202, 206 に無端の巻掛体たるチェーン 208 が巻き掛けられている。2 本の送りねじ 192 の一方に、図 3 に二点鎖線で示すように、操作部材たるハンドル 218 を係合させ、オペレータがハンドル 218 を操作し、送りねじ 192 を回転させることにより、可動ガイド 112 が Y 軸方向に移動させられ、配線板コンベヤ 14 の幅が変更される。

送りねじ 192 の回転は、スプロケット 202 およびチェーン 208 によって他方の送りねじ 192 に伝達される。それにより 2 本の送りねじ 192 が同期して回転させられ、可動ガイド 112 が長手方向において一様に固定ガイド 110 に接近、離間させられて、1 対のエンドレスベルト 124 および両ガイド 110, 112 の間隔が変更され、配線板コンベヤ 14 の幅が変更されるのである。本実施形態においては、スプロケット 202, チェーン 208 等が回転伝達装置を構成し、送りねじ 192, レールナット 196 等と共に間隔変更装置 214 を構成している。

部品装着装置 18 を説明する。

部品装着装置 18 は、図 6 および図 7 に示す作業ヘッドの一種である部品保持ヘッドとしての部品装着ヘッド 230 が互いに直交する X 軸と Y 軸とによって規定される前記 X Y 座標面内の任意の位置へ移動し、部品供給装置 20 から供給される電子回路部品 16 を、停止させられたプリント配線板 12 の表面 180 の予め定められた被装着箇所に着するものとされている。

そのため、図 1 に示すように、ベッド 10 の配線板コンベヤ 14 の Y 軸方向における両側にはそれぞれボールねじ 234 が X 軸方向に平行に設けられるとともに、X 軸スライド 236 に設けられたナット 238 (図 6 には 1 個のみ図示されている) の各々に螺合されており、これらボールねじ 234 がそれぞれ、X 軸スライド移動用モータ 240 (図 1 参照) によって回転させられることにより、X 軸スライド 236 が X 軸に平行な方向の任意の位置へ移動させられる。なお、X 軸スライド 236 の移動は、ベッド 10 上であって、2 つのボールねじ 234 の下側にそれぞれ設けられた案内部材たるガイドレール 242 (図 6 参照) および X 軸スライド 236 に設けられた被案内部材たるガイドブロック 244 を含む案内

装置により案内される。以上、X軸スライド236が第一可動部材を構成し、ナット238、ボールねじ234およびX軸スライド移動用モータ240等がX軸スライド移動装置246を構成している。

5 X軸スライド236上には、ボールねじ250（図6参照）がY軸方向に平行に設けられるとともに、Y軸スライド252がナット254において螺合されている。このボールねじ250がY軸スライド移動用モータ256（図1参照）によりギヤ258、260を介して回転させられることにより、Y軸スライド252は案内部材たる一対のガイドレール262を含む案内装置により案内されてY軸方向に平行な任意の位置に移動させられる。以上、Y軸スライド252が第二
10 可動部材を構成し、ナット254、ボールねじ250およびY軸スライド駆動用モータ256等がY軸スライド移動装置264を構成している。

Y軸スライド252には、図6および図7に示すように、前記部品装着ヘッド230、ヘッド昇降装置270およびヘッド回転装置272が保持されており、これら部品装着ヘッド230等が部品装着ユニット274を構成している。本実
15 施形態においては、前記X軸スライド232、Y軸スライド252、X軸スライド移動装置246およびY軸スライド移動装置264が移動装置としてのXYロボット266を構成し、部品装着ヘッド230は、XYロボット266により、水平な一平面であるXY座標面内の任意の位置へ移動させられる。なお、部品装着ユニット274は複数組設けてもよい。

20 ロボット266による部品装着ヘッド230の移動範囲は、部品供給装置20の全部のフィーダ30から電子回路部品16を受け取ることができるとともに、最大のプリント配線板12に電子回路部品16を装着するのに十分な範囲とされており、配線板支持装置15および部品供給装置20は、部品装着ヘッド230の移動範囲の、配線板コンベヤ14の搬送方向における中央の位置に設けられて
25 いる。配線板支持装置15については、配線板コンベヤ14の搬送方向における中央の位置が、部品装着ヘッド230の移動範囲の上記搬送方向における中央の位置と一致し、部品供給装置20については、X軸方向に平行に並ぶ多数のフィーダ0の各部品供給部のうち、X軸方向において中央の部品供給部が、部品装着ヘッド230の移動範囲の上記搬送方向における中央部に位置するように設けら

れているのである。

ヘッド昇降装置 270 は、図 6 に示すように、ヘッド昇降用モータ 276 を駆動源とし、部品装着ヘッド 230 を昇降させ、プリント配線板 12 に接近、離間させる接近・離間装置である。ヘッド回転装置 272 は、ヘッド回転用モータ 278 を駆動源とし、部品装着ヘッド 230 をその軸線まわりに回転させる。これらヘッド昇降装置 270 およびヘッド回転装置 272 は、未だ公開されていないが、本出願人による特願 2001-287339 の出願に記載のヘッド昇降装置およびヘッド回転装置と同様に構成されており、詳細な説明を省略する。

部品装着ヘッド 230 は、ホルダ 280 を備え、部品保持具たる吸着ノズル 282 を保持している。吸着ノズル 282 は電子回路部品 16 を負圧により吸着し、プリント配線板 12 に装着する。吸着ノズル 282 は、ノズル本体 284 および吸着管 286 を有する。吸着ノズル 282 は、空気通路を経て図示を省略する回転バルブ、ホースおよび電磁方向切換弁等を経て負圧源、正圧源および大気に接続されており、電磁方向切換弁の切換えにより、吸着管 286 が負圧源、正圧源および大気に択一的に連通させられて電子回路部品 16 を保持し、解放する。

Y 軸スライド 252 にはまた、図 7 に示すように、プリント配線板 12 に設けられた基準マーク 290 (図 1 参照) を撮像する基準マーク撮像システム 292 が設けられており、XY ロボット 266 により水平面内の任意の位置へ移動させられる。基準マーク撮像システム 292 は、撮像装置たる基準マークカメラ 294 および照明装置 296 を備えている。基準マークカメラ 294 は、本実施形態においては、固体イメージセンサの一種である CCD (電荷結合素子) と、結像レンズを含むレンズ系とを備え、被写体の二次元像を一挙に取得する撮像装置の一種である面撮像装置たる CCD カメラとされており、図示を省略する保持部材により Y 軸スライド 252 に、その中心軸線が垂直となり、かつ下向きの姿勢で設けられている。CCD は、一平面上に多数の微小な受光素子が配列されたものであり、各受光素子の受光状態に応じた電気信号を発生させる。多数の受光素子により撮像領域ないし撮像画面が形成されている。

Y 軸スライド 252 により更に、図 7 および図 8 に示すように、基板検出装置としての配線板検出装置 308 が保持されている。配線板検出装置 308 は、第

一光電センサ 310 および第二光電センサ 312 を含み、XY ロボット 266 により、水平面ないし XY 座標面内の任意の位置へ移動させられる。これら光電センサ 310, 312 は、基板検出器としての配線板検出器の一種である非接触型検出器であり、検出対象物を非接触で検出し、配線板搬送方向に平行な方向に距離を隔てて設けられている。

光電センサ 310, 312 は、本実施形態においては反射型とされており、それぞれ発光素子 314 および受光素子 316 を備え、発光素子 314 から放射され、検出対象物により反射された光を受光素子 316 が受光し、検出することにより、検出対象物が検出される。光電センサ 310, 312 は、本実施形態においては、受光素子 316 が反射光を受光しない状態では OFF 信号を出力し、受光素子 316 が反射光を受光し、受光量が設定量を超えれば ON 信号を出力して、検出対象物を検出するように構成されている。

X 軸スライド 236 には、図 1 に示すように、ちょうど X 軸スライド 236 を移動させる 2 つのボールねじ 234 の一方に対応する位置であって、部品供給装置 20 と配線板コンベヤ 14 との間の位置に、部品撮像システム 330 が移動不能に取り付けられている。部品撮像システム 330 の構成は、本発明との関連が薄いため、簡単に説明する。

部品撮像システム 330 は、図 6 に示すように、撮像装置 332 および照明装置 334 を備えている。本実施形態において撮像装置 332 は、電子回路部品 16 等を撮像する部品カメラ 336 および導光装置 338 を備えており、導光装置 338 は、電子回路部品 16 の像を形成する像形成光を部品カメラ 336 に入光させる。部品カメラ 336 は、前記基準マークカメラ 294 と同様に、本実施形態では、面撮像装置であって、CCD カメラとされている。部品装着ヘッド 230 が XY ロボット 266 によって移動させられ、Y 軸方向においてボールねじ 234 に対応する位置であって、導光装置 338 上に位置する位置に至れば、部品カメラ 336 は電子回路部品 16 を撮像することができる。本実施形態においては、部品撮像システム 330 は、部品カメラ 336 が撮像対象物の正面像と投影像とを撮像し得るように構成されている。

本電子回路部品装着システム 11 は、図 9 に示す制御装置 350 により制御さ

れる。但し、図9は、本システム11のうち本発明に関連の深い部分のみを取り出して示したものである。制御装置350は、コンピュータ352を主体とするものであり、コンピュータ352は、PU（プロセッシングユニット）354、ROM356、RAM358、入・出力ポート360がバスライン362により
5 接続されたものである。入・出力ポート360には、前記基準マークカメラ294、部品カメラ336により撮像された画像のデータを解析する画像処理コンピュータ366、前記光電センサ310、312、エンコーダ368、370等、各種コンピュータおよび検出器等が接続されている。基準マーク撮像システム292および部品撮像システム300においては、制御装置350による制御に基づいて撮像、照明等が行われる。
10

入・出力ポート360にはまた、駆動回路380を介してX軸スライド移動用モータ240等の各種アクチュエータが接続されている。これらX軸スライド移動用モータ240等は駆動源を構成し、X軸スライド移動用モータ240、Y軸スライド移動用モータ256、ヘッド昇降用モータ276およびヘッド回転用モータ278は、本実施形態では、回転モータの一種である電動モータたる電動回転モータであって、回転角度の精度の高い制御が可能なサーボモータとされている。サーボモータに代えてステップモータを用いてもよい。なお、X軸スライド移動用モータ240等の各種モータの回転角度はエンコーダにより検出され、その検出結果に基づいてモータ240等が制御される。図9には、X軸、Y軸スラ
15 イド移動用モータ240、256についてそれぞれ設けられたエンコーダ368、370を代表的に示す。
20

RAM358には、図10に示すように、プログラムメモリ、配線板検出位置データメモリ等がワーキングメモリと共に設けられ、種々のプログラムおよびデータ等が記憶される。プログラムメモリには、図示を省略するメインルーチン、
25 プリント配線板12に電子回路部品16を装着するための装着プログラム等、種々のプログラムおよびデータ等が記憶される。これらプログラムやデータは外部記憶装置から読み込まれてもよく、本電子回路部品装着システム11を含む複数の対回路基板作業システムを複数台制御するホストコンピュータから供給されてもよい。

プリント配線板 12 は、本実施形態においては、配線コンベヤ 14 により搬入されるとき、その搬送方向において下流側の端縁が第一、第二光電センサ 310、312 によって検出されることにより停止させられる。本実施形態においては、プリント配線板 12 の搬送方向において下流側の端縁が被検出部を構成している
5 のであり、配線板検出位置データメモリには、配線板検出装置 308 によるプリント配線板 12 の被検出部の検出のために X 軸、Y 軸スライド 236、252 をそれぞれ移動させるべき位置のデータが記憶されている。

第一、第二光電センサ 310、312 は、XY ロボット 266 により、部品装着ヘッド 230 の移動平面内の任意の位置へ移動させられ、その位置の設定により、配線板コンベヤ 14 により搬送されるプリント配線板 12 を配線板コンベヤ
10 14 の搬送経路内の任意の位置に停止させることができるが、本実施形態においては、形状、寸法が異なる複数種類のプリント配線板 12 のいずれも、YY ロボット 266 による部品装着ヘッド 230 の移動範囲の、配線板コンベヤ 14 の搬送方向における中央の位置に停止させられて電子回路部品 16 の装着が行われ
15 る。プリント配線板 12 は、その搬送方向に平行な方向における中央の位置が、XY ロボット 266 による部品装着ヘッド 230 の移動範囲の、配線板コンベヤ 14 の搬送方向における中央の位置に位置する状態で停止させられるのである。以後、部品装着ヘッド 230 の移動範囲の、配線板コンベヤ 14 の搬送方向における中央の位置を、搬送方向における中央の位置と称する。また、プリント配線
20 板 12 は、配線板コンベヤ 14 によって正逆いずれの方向へも搬送可能であり、搬送方向がいずれであっても、搬送方向における中央の位置に停止させられる。プリント配線板 12 の停止位置は、その搬送方向に平行な方向において中央の位置について設定される。そして、光電センサ 310、312 のうち、搬送方向において上流側に位置する光電センサがプリント配線板 12 の下流側端縁を検出することにより搬送速度が減速され、下流側に位置する光電センサがプリント配線
25 板 12 の下流側端縁を検出することによりプリント配線板 12 が停止させられる。搬送方向において上流側に位置する光電センサが減速用センサとして機能し、下流側に位置する光電センサが停止用センサとして機能するのである。

プリント配線板 12 の搬送方向において下流側の端縁を被検出部としてプリン

ト配線板 1 2 を検出し、搬送方向における中央の位置に停止させる場合、プリント配線板 1 2 の搬送方向において下流側の端縁の停止時における位置は、プリント配線板 1 2 の寸法、形状および搬送方向に応じて変わり、プリント配線板 1 2 を検出する光電センサ 3 1 0, 3 1 2 が位置させられるべき位置も変わる。そのため、光電センサ 3 1 0, 3 1 2 にプリント配線板 1 2 を検出させるための X 軸、Y 軸スライド 2 3 6, 2 5 2 の各移動位置であって、配線板検出装置 3 0 8 がプリント配線板 1 2 の下流側端縁の検出を行う検出位置は、プリント配線板 1 2 の寸法、形状および搬送方向に応じて設定される。プリント配線板 1 2 が搬送方向の中央の位置に停止させられた状態において、その下流側端縁が位置する位置に配線板検出装置 3 0 8 が位置し、光電センサ 3 1 0, 3 1 2 が下流側端縁を検出するように X 軸、Y 軸スライド 2 3 6, 2 5 2 の位置が設定されるのであり、その移動位置は、プリント配線板 1 2 の種類および搬送方向と対応付けて配線板検出位置データメモリに記憶されている。プリント配線板 1 2 には、例えば、その種類毎にコードが付され、そのコードデータが、X 軸、Y 軸スライド 2 3 6, 2 5 2 の各移動位置のデータおよび搬送方向のデータと共に配線板検出位置データメモリに記憶される。

なお、本実施形態においては、プリント配線板 1 2 の検出時における光電センサ 3 1 0, 3 1 2 の Y 軸方向の位置は、プリント配線板 1 2 を、その寸法、形状および搬送方向を問わず、検出し得る一定の位置とされ、光電センサ 3 1 0, 3 1 2 を検出位置に移動させるための Y 軸スライド 2 5 2 の位置は、プリント配線板 1 2 の種類に関係なく一定とされている。また、第一、第二光電センサ 3 1 0, 3 1 2 間の距離は、プリント配線板 1 2 を検出して減速させ、減速状態で停止させるのに十分な距離とされている。

このように光電センサ 3 1 0, 3 1 2 によるプリント配線板 1 2 の被検出部の検出のための X 軸、Y 軸スライド 2 3 6, 2 5 2 を移動させるべき位置に関連する位置関連情報は、X 軸、Y 軸スライド 2 3 6, 2 5 2 の移動位置を規定するデータを含み、本実施形態においては、プリント配線板 1 2 の寸法、形状および搬送方向に応じて変わる情報であり、XY ロボット 2 6 6 による部品装着ヘッド 2 3 0 の移動範囲の、配線板コンベヤ 1 4 の搬送方向における中央の位置にプリン

ト配線板 1 2 を停止させるための情報である。

次に作動を説明する。

プリント配線板 1 2 への電子回路部品 1 6 の装着時には、プリント配線板 1 2 が配線板コンベヤ 1 4 により搬入され、その下流側端縁が光電センサ 3 1 0, 3 1 2 により検出されて、搬送方向における中央の位置に停止させられる。なお、段取替え時、すなわち電子回路部品 1 6 が装着されるプリント配線板 1 2 の種類が替わる場合、必要であれば、電子回路部品 1 6 の装着開始に先立って間隔変更装置 2 1 4 により、1 対のガイド 1 1 0, 1 1 2 およびコンベヤベルト 1 2 4 の間隔が、次に搬送されるプリント配線板 1 2 の幅に適した間隔に変更される。

10 プリント配線板 1 2 の停止制御を図 1 1 ないし図 1 4 に基づいて説明する。

プリント配線板 1 2 が配線板コンベヤ 1 4 に搬入され、配線板コンベヤ 1 4 により搬送される際、XY ロボット 2 6 6 が制御され、第一、第二光電センサ 3 1 0, 3 1 2 が、プリント配線板 1 2 が停止位置、すなわち搬送方向の中央の位置に到達するより先に所定の位置である検出位置、すなわちプリント配線板 1 2 を搬送方向における中央の位置に停止させるべく、プリント配線板 1 2 の搬送方向において下流側の端縁を検出する位置へ移動させられる。プリント配線板 1 2 の種類および搬送方向に応じて、光電センサ 3 1 0, 3 1 2 を所定の検出位置に移動させるために設定された X 軸、Y 軸スライド 2 3 6, 2 5 2 の各移動位置が RAM 3 5 8 から読み出され、エンコーダ 3 6 8, 3 7 0 の検出信号に基づいて X 軸、Y 軸スライド移動用モータ 2 4 0, 2 5 6 が制御され、X 軸、Y 軸スライド 2 3 6, 2 5 2 が設定された位置へ移動させられ、光電センサ 3 1 0, 3 1 2 が所定の検出位置へ移動させられるのである。そして、両センサ 3 1 0, 3 1 2 において発光素子 3 1 4 が光を放射し、受光素子 3 1 6 による受光が待たれ、プリント配線板 1 2 の検出が待たれる。XY ロボット 2 6 6 は、サーボモータを駆動源とし、電子回路部品 1 6 のプリント配線板 1 2 への装着が精度良く行われるべく、部品装着ヘッド 2 3 0 を予め設定された位置へ精度良く移動させるように構成されている。そのため、配線板検出装置 3 0 8 は精度良く検出位置へ移動させられ、プリント配線板 1 2 の停止制御精度が向上する。

プリント配線板 1 2 が図 1 1 においては右方（実線の矢印で示す方向）へ搬送

されるとすれば、第一、第二光電センサ 310, 312 は、搬送方向において中央の位置より搬送方向において下流側であって、図 11 に実線で示す位置へ移動させられ、第一光電センサが 310 が第二光電センサ 312 より、搬送方向において上流側に位置する。プリント配線板 12 が停止位置近傍へ到達し、その下流側端縁が第一光電センサ 310 の下方の位置に至れば、第一光電センサ 310 の発光素子 314 が放射する光がプリント配線板 12 の下流側縁部により反射されて受光素子 316 により受光され、被検出部としての下流側端縁が検出される。プリント配線板 12 が停止位置近傍まで搬送されたことが検出されるのであり、その検出に基づいて搬送速度の減速指令が発せられ、配線板搬送用モータ 142 が減速制御されて、配線板コンベヤ 14 によるプリント配線板 12 の搬送速度が減少させられる。

プリント配線板 12 が減速された状態で搬送され、その下流側縁部が第一光電センサ 312 の下方に至り、発光素子 314 が放射する光がプリント配線板 12 の下流側縁部により反射され、受光素子 316 により受光されてプリント配線板 12 が検出されれば、停止指令が発せられ、プリント配線板 12 が搬送方向における中央の位置に停止させられる。

プリント配線板 12 が図 11 において二点鎖線の矢印で示すように、左方へ搬送されるとすれば、第一、第二光電センサ 310, 312 は、XY ロボット 266 により移動させられ、二点鎖線で示すように、搬送方向において中央の位置より下流側であって、プリント配線板 12 が右方へ搬送される場合とは、上記中央の位置に対して搬送方向において反対側に位置させられる。そして、第二光電センサ 312 が第一光電センサ 310 より搬送方向において上流側に位置し、減速用センサとして機能し、第二光電センサ 312 が停止用センサとして機能し、プリント配線板 12 の搬送速度を減速させた後、停止させる。

第一、第二光電センサ 310, 312 は、プリント配線板 12 の寸法、形状に応じて設定された位置に位置させられてプリント配線板 12 を検出する。したがって、例えば、図 12 に概略的に示すように、プリント配線板 12 の寸法が小さい場合には、1 対のガイド 110, 112 の間隔がプリント配線板 12 の幅に応じた大きさに変更されるとともに、第一、第二光電センサ 310, 312 がプリ

ント配線板 1 2 の搬送方向に平行な方向の寸法に応じた位置に移動させられてプリント配線板 1 2 の下流側端縁を検出し、減速させ、停止させるようにされる。

また、例えば、図 1 3 に概略的に示すように、プリント配線板 1 2 が搬送方向における下流側の端部に切欠 3 8 6 を有するものである場合でも、第一、第二光電センサ 3 1 0, 3 1 2 を、搬送方向と直角な方向において、切欠 3 8 6 のない
5 プリント配線板 1 2 を検出する場合と同じ位置においてプリント配線板 1 2 を検出させ、搬送方向における中央の位置に停止させることができる。前述のように、本実施形態では、プリント配線板 1 2 の検出時における光電センサ 3 1 0, 3 1
2 の Y 軸方向の位置は、プリント配線板 1 2 の寸法、形状および搬送方向を問わ
10 ず、一定とされており、この位置が配線板コンベヤ 1 4 により搬送されるプリント配線板 1 2 の切欠 3 8 6 の Y 軸方向の位置と一致する場合でも、光電センサ 3
1 0, 3 1 2 の X 軸方向、すなわち搬送方向に平行な方向における検出位置の設定により、プリント配線板 1 2 を検出し、搬送方向の中央の位置に停止させるこ
とができる。

15 切欠 3 8 6 を有するプリント配線板 1 2 は、切欠 3 8 6 がないと仮定した場合に搬送方向に平行な方向において中央となる位置が、部品装着ヘッド 2 3 0 の移動範囲の、配線板コンベヤ 1 4 の搬送方向における中央の位置に位置する状態で
停止させられるようにされる。そのため、この停止状態において、プリント配線
板 1 2 の切欠 3 8 6 を画定する端縁であって、搬送方向に直角な端縁に対応する
20 位置に配線板検出装置 3 0 8 が位置し、光電センサ 3 1 0, 3 1 2 がプリント配線板 1 2 の切欠 3 8 6 を画定する端縁を下流側端縁として検出するように、X 軸
スライド 2 3 6 の移動位置が設定される。Y 軸スライド 2 5 6 の移動位置は、切
欠 3 8 6 がいない場合と同じに設定される。

配線板検出装置 3 0 8 の搬送方向と直角な方向 (Y 軸方向) の位置を、切欠 3
25 8 6 のないプリント配線板 1 2 の検出時とは異ならせ、第一、第二光電センサ 3
1 0, 3 1 2 が、切欠 3 8 6 を有するプリント配線板 1 2 の、切欠 3 8 6 のない
部分を検出するようにしてもよい。いずれにしても、第一、第二光電センサ 3 1
0, 3 1 2 の検出位置の設定により、それらセンサ 3 1 0, 3 1 2 による検出に
基づいて、切欠 3 8 6 のあるプリント配線板 1 2 を、切欠のないプリント配線板

1 2と同様に搬送方向における中央の位置に停止させることができ、同様に電子回路部品 1 6 の装着が行われるようにすることができる。

プリント配線板 1 2 がいずれの形状、寸法であっても、また、搬送方向がいずれであっても、プリント配線板 1 2 が配線板コンベヤ 1 4 により搬入され、光電
5 センサ 3 1 0, 3 1 2 による検出に基づいて搬送方向における中央の位置に停止
させられたならば、その停止させられたプリント配線板 1 2 に部品装着ヘッド 2
3 0 により電子回路部品 1 6 が装着される。停止後、プリント配線板 1 2 は、配
線板支持装置 1 5 によって裏面側から支持されるとともに、配線板クランプ装置
によりクランプされる。そして、まず、基準マークカメラ 2 9 4 が X Y ロボット
10 2 6 6 により移動させられて基準マーク 2 9 0 を撮像し、プリント配線板 1 2 の
位置を検出し、表面 1 8 0 上に設定された複数の被装着位置の各水平位置誤差が
演算により求められる。そして、部品装着ヘッド 2 3 0 が X Y ロボット 2 6 6 に
より移動させられ、部品供給装置 2 0 から電子回路部品 1 6 を受け取ってプリン
ト配線板 1 2 の被装着位置に装着する。

15 部品装着ヘッド 2 3 0 が、部品供給装置 2 0 から電子回路部品 1 6 を受け取る
場合、複数のフィーダ 3 0 のうちの 1 つの部品供給部において吸着ノズル 2 8 2
が電子回路部品 1 6 を吸着する。吸着後、部品装着ヘッド 2 3 0 は X Y ロボット
2 6 6 により、プリント配線板 1 2 の被装着位置へ移動させられるが、移動の途
中で、X 軸方向において部品撮像システム 3 3 0 の導光装置 3 3 8 上において停
20 止させられ、電子回路部品 1 6 が部品カメラ 3 3 6 によって撮像される。部品撮
像システム 3 3 0 は X 軸スライド 2 3 6 上に設けられているため、部品装着ヘッ
ド 2 3 0 が部品供給装置 2 0 からプリント配線板 1 2 へ移動する途中で必ず、導
光装置 3 3 8 上を通り、電子回路部品 1 6 が撮像されるのであり、その撮像デー
タに基づいて電子回路部品 1 6 の保持位置誤差（水平位置誤差および回転位置誤
25 差）が検出される。そして、部品装着ヘッド 2 3 0 がヘッド回転装置 2 7 2 によ
り回転させられて電子回路部品 1 6 の回転位置誤差が修正され、部品装着ヘッ
ド 2 3 0 の移動距離の修正により、保持位置誤差、プリント配線板 1 2 の被装着位
置の水平位置誤差および回転位置誤差の修正により生ずる電子回路部品 1 6 の中
心位置ずれが修正されて、電子回路部品 1 6 がプリント配線板 1 2 に装着される。

以上で1サイクルの装着作業が終了する。

このようにX軸、Y軸スライド236、252の移動位置の設定により、光電センサ310、312を所定の検出位置へ移動させ、プリント配線板12を、その形状、寸法および搬送方向を問わず、搬送方向における中央の位置に停止させることができる。それにより、プリント配線板12および部品供給装置20が搬送方向における中央の位置に位置し、それぞれの搬送方向における中央同士が一致することとなり、部品装着時における部品装着ヘッド230の移動距離が短くて済み、装着が能率良く行われる確率が高い。プリント配線板12にすべての電子回路部品16を装着するために必要な部品装着ヘッド230の移動距離の総和が、プリント配線板12と部品供給装置20との搬送方向の中央同士が一致しない場合のそれと比較して小さくなる確率が高いのである。特に、プリント配線板12が小さく、部品装着ヘッド230の移動範囲の片隅（下流側の端部）に停止させられて、部品供給装置20の、配線板コンベヤ14の搬送方向に平行な方向における中央部から大きく外れる場合、移動距離の総和が長くなる確率が高いのに対し、プリント配線板12が小さくても、搬送方向における中央の位置に停止させられることにより、部品供給装置20に搬送方向における中央の位置において隣接し、装着が能率良く行われる確率が向上する。

本電子回路部品装着システム11の別の作動態様においては、部品供給装置20が複数種類のプリント配線板12に対して電子回路部品16を供給するようにされる。例えば、プリント配線板12が小さく、装着すべき電子回路部品16の種類が少なく、かつ、プリント配線板12のロット数が少ないが、多種類のプリント回路板が生産される場合、複数種類のプリント配線板12のそれぞれについて、電子回路部品16の供給に要するフィーダ30の数の和が、フィーダ支持テーブル32に搭載可能な数であれば、部品供給装置20は、複数種類のプリント配線板12に対して電子回路部品16を供給することができる。複数種類の装着プログラムによるプリント配線板12への電子回路部品16の装着に対応するようにされるのである。

部品供給装置20が、例えば、2種類のプリント配線板12に電子回路部品16を供給させることが可能であれば、図14に概略的に示すように、フィーダ支

持テーブル 3 2 の搬送方向において一方の側に、2 種類のプリント配線板 1 2 のうちの一方に電子回路部品 1 6 を供給する複数のフィーダ 3 0 がまとめて搭載され、フィーダ支持テーブル 3 2 の搬送方向において他方の側に、他方の種類のプリント配線板 1 2 に電子回路部品 1 6 を供給する複数のフィーダ 3 0 がまとめて
5 搭載される。フィーダ支持テーブル 3 2 に、2 種類のプリント配線板 1 2 にそれぞれ電子回路部品 1 6 を供給する複数のフィーダ 3 0 を含む部品フィーダ群 3 9 0 が複数、ここでは 2 つ、搬送方向に平行な方向において一列に並んで設けられるのである。

そして、プリント配線板 1 2 の種類に応じて、プリント配線板 1 2 の停止位置
10 が設定される。例えば、複数種類のプリント配線板 1 2 の各停止位置はそれぞれ、電子回路部品 1 6 を供給する部品フィーダ群 3 9 0 に対して、搬送方向と直角な方向において隣接する位置に設定され、更に本実施形態においては、プリント配線板 1 2 の搬送方向に平行な方向において中央の位置が、部品フィーダ群 3 9 0 の搬送方向に平行な方向において中央の位置と一致する位置に設定され、プリン
15 ト配線板 1 2 の種類と対応付けて、RAM 3 5 8 の配線板停止位置データメモリに記憶されている。停止位置は、ここでは、プリント配線板 1 2 の搬送方向に平行な方向において中央の位置について設定されるのである。そして、配線板停止位置データに基づいてプリント配線板 1 2 の種類毎に、プリント配線板 1 2 を設定された停止位置に停止させるために、光電センサ 3 1 0, 3 1 2 を検出位置に
20 移動させるための X 軸, Y 軸スライド 2 3 6, 2 5 2 の移動位置が、プリント配線板 1 2 の形状, 寸法および搬送方向に基づいて設定され、プリント配線板 1 2 の種類と対応付けて、搬送方向を規定するデータと共に配線板検出位置データメモリに記憶される。ここでは、プリント配線板 1 2 の被検出部は、その搬送方向において下流側の端縁であるとし、プリント配線板 1 2 が停止位置に停止させら
25 れた状態において、その下流側の端縁が位置する位置に配線板検出装置 3 0 8 が位置し、光電センサ 3 1 0, 3 1 2 が下流側端縁を検出するように X 軸, Y 軸スライド 2 3 6, 2 5 2 の移動位置が設定され、記憶される。搬送方向が一方向に決まっていれば、搬送方向を規定するデータを共に記憶することは不要である。

配線板コンベヤ 1 4 によるプリント配線板 1 2 の搬入時には、光電センサ 3 1

0, 312はXYロボット266により、プリント配線板12の種類等に応じて設定された検出位置へ移動させられ、プリント配線板12の下流側端縁を検出し、減速させ、停止させる。それにより、プリント配線板12は、自身に電子回路部品16を供給する部品フィード群390に、搬送方向と直交する方向において隣接する位置であって、プリント配線板12と部品フィード群390との各搬送方向における中央の位置が一致する位置に停止させられる。

このように1つの部品供給装置20により複数種類のプリント配線板12に電子回路部品16を供給させるようにすれば、プリント配線板12の種類が替わる毎に、プリント配線板12の種類に合わせてフィード30の交換を行うことなく、プリント配線板12の停止位置を変更するのみで、プリント配線板12の種類を変更しつつ装着作業を能率良く行うことができる。また、プリント配線板12が、自身に装着される電子回路部品16を供給する部品フィード群390に、搬送方向と直交する方向において隣接し、搬送方向における中央の位置が一致する位置に停止させられるため、部品装着ヘッド30の移動距離が短くて済み、装着が能率よく行われる。

以上の説明から明らかなように、本実施形態においては、配線板検出位置データメモリおよび配線板停止位置データメモリが記憶部を構成し、制御装置350が基板停止制御装置を構成している。

配線板停止位置データメモリは省略してもよい。プリント配線板12の種類毎に設定された停止位置に基づいて、光電センサ310, 312をプリント配線板12の被検出部を検出する位置へ移動させるためのX軸, Y軸スライド236, 252の移動位置を設定し、プリント配線板12の種類と対応付けて記憶すれば、プリント配線板12の種類と停止位置とを対応付けて記憶するのに等しいからである。

上記実施形態においては、部品撮像システム330がX軸スライド236に設けられていたが、位置を固定して設けてもよい。その実施形態を図15に基づいて説明する。なお、上記実施形態におけると同様の作用を為す構成要素には、同一の符号を付して対応関係を示し、説明を省略する。

本実施形態の電子回路部品装着システム400においては、部品撮像システム

402は、部品供給装置20と配線板コンベヤ14との間の位置であって、部品装着ヘッド230の移動範囲の、配線板コンベヤ14によるプリント配線板12の搬送方向における中央の位置に、位置を固定して設けられている。部品撮像システム402は、複数のフィーダ30の各部品供給部が並ぶ方向の中央の位置に
5 対応する位置に設けられているのである。部品撮像システム402は、撮像装置としての部品カメラ404および照明装置406を備え、部品装着ヘッド230の移動平面の下方に位置し、被写体の正面像および投影像を撮像するように構成されている。

したがって、プリント配線板12が、搬送方向における中央の位置に停止させられれば、プリント配線板12全体が部品撮像システム402の近くに位置させられることとなり、部品装着ヘッド230の移動距離の総和が短く、装着が能率良く行われる確率が高い。部品装着ヘッド230はフィーダ30から電子回路部品16を受け取った後、プリント配線板12への装着に先立って、必ず、部品撮像システム402へ移動させられ、部品カメラ404によって電子回路部品16
15 が撮像されるのであるが、部品撮像システム402とプリント配線板12とが、搬送方向と直角な水平方向において隣接させられるため、撮像後、プリント配線板12へ移動する際の部品装着ヘッド230の移動距離の総和が短くて済む確率が高い。

例えば、プリント配線板12の停止位置が、プリント配線板12の種類に関係なく、その下流側の端部が一定の位置に位置する位置とされる場合、プリント配線板12の停止位置を大きいプリント配線板12に合わせて設定すれば、図15に二点鎖線で示すように、プリント配線板12が小さく、部品装着ヘッド230の移動範囲の片隅側に停止させられることとなる場合には、プリント配線板12を搬送方向における中央の位置に停止させる場合より、すなわち搬送方向と直交する方向において部品撮像システム402と隣接する位置に停止させる場合より、プリント配線板12と部品撮像システム402との間の距離が長く、部品装着ヘッド230の移動に時間がかかる。それに対し、本実施形態の電子回路部品装着システム400においては、プリント配線板12全体が、その種類に関係なく、部品撮像システム402に近接した位置に停止させられるため、プリント配

線板 1 2 が小さくても、部品装着ヘッド 2 3 0 の移動の無駄が少なく、部品装着ヘッド 2 3 0 の移動距離の総和が短くて済み、装着を能率良く行うことができる確率が高いのである。

5 上記各実施形態においては、プリント配線板の被検出部を光電センサによって検出し、停止させるようにされていたが、撮像装置によって撮像することにより検出し、停止させるようにしてもよい。その実施形態を図 1 6 ないし図 1 8 に基づいて説明する。

10 本実施形態の電子回路部品装着システム 4 2 0 は、プリント配線板 1 2 の停止制御を除いて前記電子回路部品装着システム 1 1 と同様に構成されており、説明は省略する。

15 本実施形態においては、基準マーク撮像システム 2 9 2 の基準マークカメラ 2 9 4 がプリント配線板 1 2 の搬送方向において下流側の端縁を撮像し、検出することにより搬送速度が減速され、基準マーク 2 9 0 が基準マークカメラ 2 9 4 によって撮像され、検出されることにより停止させられる。プリント配線板 1 2 の被検出部を撮像する撮像装置が、プリント配線板 1 2 の表面 1 8 0 に設けられた基準マーク 2 9 0 を撮像することによって、プリント配線板 1 2 の停止位置を検出する基準マーク撮像装置を兼ねているのである。

20 本実施形態においても、プリント配線板 1 2 は搬送方向における中央の位置に停止させられ、その寸法、形状および搬送方向に応じて、基準マークカメラ 2 9 4 に、プリント配線板 1 2 の下流側端縁を検出させ、基準マーク 2 9 0 を検出させるために、X 軸、Y 軸スライド 2 3 6、2 5 2 を移動させるべき位置が設定され、プリント配線板 1 2 の種類および搬送方向と対応付けて配線板検出位置データメモリに記憶される。

25 X 軸、Y 軸スライド 2 3 6、2 5 2 の位置は、基準マークカメラ 2 9 4 にプリント配線板 1 2 の下流側端縁を撮像させる位置と、基準マーク 2 9 0 を撮像させる位置との 2 つが設定される。前者はプリント配線板 1 2 を減速させるための基準マークカメラ 2 9 4 の減速用検出位置であり、後者はプリント配線板 1 2 を停止させるための停止用検出位置であり、停止用検出位置は、プリント配線板 1 2 が搬送方向における中央の位置に停止させられた状態において基準マーク 2 9 0

の中心が位置する位置に設定され、減速用検出位置は、停止用検出位置より搬送方向において上流側の位置に設定される。減速用検出位置と停止用検出位置との間の搬送方向における距離は、基準マークカメラ 294 がプリント配線板 12 の下流側端縁を撮像し、検出して減速指令を発した後、プリント配線板 12 より高速で、プリント配線板 12 が停止位置へ到達するより先に停止用検出位置へ到達することができる距離とされている。

プリント配線板 12 が配線板コンベヤ 14 によって搬入されるとき、プリント配線板 12 の種類および搬送方向に応じて設定された X 軸、Y 軸スライド 236, 252 の 2 つの移動位置が読み出され、基準マークカメラ 294 がまず、減速用検出位置へ移動させられる。エンコーダ 368, 370 の検出信号に基づいて X 軸、Y 軸スライド移動用モータ 240, 256 が制御され、基準マークカメラ 294 が、撮像領域ないし撮像画面の中心である撮像中心が減速用検出位置に位置する位置へ移動させられるのである。そして、照明装置 296 により照明が為されるとともに、基準マークカメラ 294 が設定時間毎に撮像を行う。

本実施形態において照明装置 296 は、明るさが複数段階、例えば 2 段階に調節されるように構成されており、基準マークカメラ 294 が減速用検出位置において撮像を行う場合には、暗い方の明るさで照明する。プリント配線板 12 が、その下流側端縁が基準マークカメラ 294 によって撮像される減速位置に到達する時期が明確でなく、撮像されるまで照明し続けるからである。そして、基準マークカメラ 294 が撮像を行う毎に撮像データが画像処理コンピュータ 366 により画像処理され、プリント配線板 12 の搬送方向において下流側端縁が検出されたか否かの判定がコンピュータ 352 において行われる。プリント配線板 12 の下流側端縁が撮像領域内に進入し、基準マークカメラ 294 によって撮像され、図 17 に斜線を施して示すように、プリント配線板 12 の下流側端縁の像が撮像領域に形成され、検出されれば、減速指令が出力され、プリント配線板 12 の搬送速度が減速させられる。

そして、基準マークカメラ 294 は、図 16 に二点鎖線で示すように、停止用検出位置へ移動させられ、照明装置 296 が明るい方の明るさで照明を行い、基準マークカメラ 294 は設定時間毎に撮像を行う。基準マークカメラ 294 は X

Yロボット266により、プリント配線板12より高速で移動させられ、プリント配線板12が停止位置へ到達するより先に停止位置用検出位置へ移動させられる。基準マークカメラ294が、その撮像中心が停止位置用検出位置に位置する位置へ移動させられるのである。

- 5 そして、基準マークカメラ294が設定時間毎に繰り返し撮像を行い、撮像データが画像処理され、プリント配線板12が停止位置に到達したか否かの判定が行われる。基準マーク290が撮像領域内に進入すれば、撮像を行う毎に、例えば、図18に一点鎖線および二点鎖線で示すように、基準マーク290の像が取得される。そして、基準マーク290の像が撮像領域の予め設定された位置、こ
10 こではその中心が撮像中心から設定距離の範囲内に形成されれば、プリント配線板12が停止位置に到達したとされ、停止指令が出力される。基準マーク290の像の中心と、撮像中心とがちょうど一致しなくても、プリント配線板12が停止位置に到達したと見なしてもよい位置に基準マーク290の像が形成されれば、プリント配線板12が停止位置に到達したとされ、停止させられるのである。
15 プリント配線板12の停止後、基準マークカメラ294は停止用検出位置に位置したままの状態再度、撮像を行い、基準マーク290を撮像し、その撮像データに基づいてプリント配線板12の正確な停止位置が検出され、被装着位置の水平位置誤差の算出に用いられる。

- 20 本実施形態においては、プリント配線板12の停止制御に、基準マーク撮像システム292が利用されるため、安価に制御を行うことができる。また、基準マークカメラ294は、プリント配線板12を停止させた位置で、プリント配線板12の停止位置を検出するために基準マーク290を撮像することができ、プリント配線板12の位置を迅速に検出することができる。

- 25 上記各実施形態において回路基板は非接触の基板検出器により検出されて停止させられるようにされていたが、ストッパを当接させて停止させるようにしてもよい。その実施形態を図19に基づいて説明する。なお、上記実施形態の構成要素と同様の作用を為す構成要素には、同一の符号を付して対応関係を示し、説明を省略する。

本実施形態の電子回路部品装着システム500においては、図19に示すよう

に、XYロボット266のY軸スライド252により、部品装着ヘッド230および基準マーク撮像システム292と共に、ストッパ502およびストッパ移動装置としてのストッパ昇降装置504が保持されており、XYロボット266によりXY座標面内の任意の位置へ移動させられる。ストッパ昇降装置504は、

5 本実施形態においては、駆動源の一種である流体圧アクチュエータとしてのエアシリンダ506を備え、ピストンロッド508の下端部にストッパ502が設けられており、ピストンロッド508の伸縮により、ストッパ502は、プリント配線板12の搬送経路内に位置する作用位置と、搬送経路から退避した退避位置とに移動させられる。

10 Y軸スライド252により更に、プリント配線板12がストッパ502に当接する位置に到達したことを検出する到達検知器としての光電センサ510が保持されている。光電センサ510は非接触型検知器の一種であり、本実施形態においては反射型光電センサにより構成され、発光素子512および受光素子514を備え、水平面内において搬送方向と直角な方向においてストッパ502に隣接

15 し、搬送方向においては、プリント配線板12がちょうどストッパ502に当接した状態（予め設定された停止位置に停止させられた状態）において、プリント配線板12の搬送方向において下流側の端縁を検出し得る位置に設けられている。発光素子512、受光素子514は、本実施形態では、水平面内において搬送方向と直角な方向に並んで設けられている。本電子回路部品装着システム50

20 0は、前記電子回路部品装着システム11と同様に、コンピュータを主体とする制御装置により制御され、光電センサ510の信号はコンピュータに入力される。また、エアシリンダ506は制御装置により制御される。

本実施形態においても、プリント配線板12を搬送方向における中央の位置に停止させるとすれば、ストッパ502をプリント配線板12に当接させ、プリン

25 ト配線板12を停止させるためのX軸、Y軸スライド236、252の移動位置が、プリント配線板12の寸法、形状に応じて設定され、プリント配線板12の種類と対応付けて配線板検出位置データメモリに記憶されている。本実施形態においては、プリント配線板12の搬送方向は一方向であることとする。

プリント配線板12が配線板コンベヤ14によって搬入されるとき、ストッパ

502はXYロボット266により、予め設定された位置であって、プリント配線板12に当接して停止させる当接位置へ移動させられるとともに、ストッパ昇降装置504により作用位置へ下降させられる。また、光電センサ510においては発光素子512が光を放射している。そのため、プリント配線板12が搬入され、停止位置に至れば、ストッパ502に当接し、停止させられる。この際、発光素子512が放射する光がプリント配線板12により反射されて受光素子514により受光されて、プリント配線板12が光電センサ510により検出され、その検出に基づいてプリント配線板12の停止指令が発せられ、配線板コンベヤ14の配線板搬送用モータ142が停止させられる。本実施形態においては、制御装置が搬送装置制御装置を構成している。

本発明は、対基板作業システムとしての高粘性流体塗布システム的一种である接着剤塗布システムにも適用することができる。その実施形態を図20および図21に基づいて説明する。なお、本実施形態の接着剤塗布システム550は、プリント配線板の停止制御に関する部分を除いて、未だ公開されていないが、本出願人による特願2001-1983の出願に記載の接着剤塗布システムと同様に構成されており、簡単に説明する。

接着剤塗布システム550のベッド552上には、高粘性流体塗布装置たる接着剤塗布装置554、高粘性流体塗布対象材であり、回路基板の一種であるプリント配線板556を搬送する配線板コンベヤ558が設けられている。配線板コンベヤ558は、前記実施形態の配線コンベヤ14と同様に構成され、固定ガイド560および可動ガイド562を備えるとともにベルトコンベヤとされ、図示を省略する配線板搬送用モータの駆動により1対のエンドレスのコンベヤベルトが同期して周回させられ、プリント配線板556が、接着剤塗布システム550について設定された水平なXY座標内においてX軸方向に搬送される。配線板コンベヤ558は、プリント配線板556を搬送方向の任意の位置に停止させ得るとともに、正逆両方向に搬送することができる。また、各1対のコンベヤベルト（図示省略）およびガイド560、562の間隔が間隔変更装置により変更される。さらに図示は省略するが、配線板コンベヤ558の途中には、プリント配線板556を裏面側から支持する配線板支持装置およびプリント配線板556をク

ランプする配線板クランプ装置を含む配線保持装置が設けられている。

5 接着剤塗布装置 554 は、移動装置としての XY ロボット 568 を備え、塗布ユニット 570 を、上記 XY 座標面内において互いに直交する X 軸方向および Y 軸方向の成分を有する方向に移動させ、プリント配線板 556 の表面である塗布面 568 に平行な一平面内の任意の位置へ移動させて塗布面 568 の複数の塗布位置にそれぞれスポット状に接着剤を塗布するものとされている。

10 XY ロボット 568 は、図 20 および図 21 に示すように、前記 XY ロボット 266 と同様に、X 軸スライド 572 と、X 軸スライド移動用モータ 574、ボールねじ 576 およびナット 578 を含む X 軸スライド移動装置 580 と、X 軸スライド 572 上に設けられた Y 軸スライド 584 と、Y 軸スライド移動用モータ 586、ボールねじ 588 およびナット（図示省略）を含む Y 軸スライド移動装置 592 とを含み、X 軸スライド 572 が第一可動部材を構成し、Y 軸スライド 584 が第二可動部材を構成している。これら X 軸スライド 572、X 軸スライド移動装置 580、Y 軸スライド 584、Y 軸スライド移動装置 592 が XY
15 ロボット 568 を構成している。X 軸スライド 572 の移動は、案内部材たる 1 対のガイドレール 596 および被案内部材たる 1 対のガイドブロック 598 を含む案内装置により案内され、Y 軸スライド 584 の移動は、案内部材たる 1 対のガイドレール 600 および被案内部材たる 1 対のガイドブロック 602 を含む案内装置により案内される。これらボールねじ 576、588、ナット 578 は運動伝達装置を構成し、駆動源を構成する X 軸スライド移動用モータ 574、Y 軸スライド移動用モータ 586 は、本実施形態ではサーボモータにより構成されている。

25 塗布ユニット 570 は、Y 軸スライド 584 により昇降可能に保持されており、Z 軸スライド 610 および Z 軸スライド移動装置としての Z 軸スライド昇降装置 612 を含む塗布ユニット昇降装置 614 により昇降させられ、プリント配線板 556 に接近、離間させられる。塗布ユニット 570 は、詳細な図示および説明は省略するが、吐出ノズル 620、ノズル回転装置、スクリュポンプ、スクリュ回転装置および高粘性流体供給装置たる接着剤供給装置等を備え、本実施形態では、塗布ユニット 570 が作業ヘッドを構成している。塗布ユニット 570 は、

スクリュの回転により、吐出ノズル620から所定量の接着剤が吐出され、プリント配線板556の塗布位置に塗布される。塗布ユニットは、シリンジに収容された接着剤を圧縮空気の供給により吐出し、塗布するものとしてもよい。

Y軸スライド584にはまた、プリント配線板556に設けられた基準マーク624を撮像する基準マーク撮像システム626が設けられている。基準マーク撮像システム626は、基準マークカメラ628および照明装置（図示省略）を含む。Y軸スライド584により更に、配線板検出装置640が保持されている。配線板検出装置640は、前記配線板検出装置308と同様に、第一、第二光電センサ642、644を備えている。各光電センサ642、644はそれぞれ、
5 発光素子646および受光素子648を備え、プリント配線板556の搬送方向と平行な方向に距離を隔てて一列に並んで設けられている。発光素子646および受光素子648も搬送方向と平行な方向に距離を隔てて一列に並んで設けられている。

本接着剤塗布システム550は、コンピュータを主体とする制御装置650（図
15 20参照）により制御される。

本実施形態において配線板検出装置640は、前記配線板検出装置308と同様にプリント配線板556を検出する。例えば、プリント配線板556の搬送方向において下流側の端縁が被検出部とされ、第一、第二光電センサ642、644のうち、搬送方向において上流側の光電センサが被検出部としての下流側端縁
20 を検出することにより搬送速度が減速され、下流側の光電センサが下流側端縁を検出することによりプリント配線板556が停止させられる。

本接着剤塗布システム550においては、例えば、プリント配線板556の種類および搬送方向に応じてプリント配線板556の停止位置が設定され、プリント配線板556の種類および搬送方向と対応付けてコンピュータのRAMに設けられた配線板停止位置データメモリ（図示省略）に記憶されている。プリント配
25 線板556の停止位置は、例えば、プリント配線板556の搬送方向に平行な方向における中央の位置について設定され、例えば、プリント配線板556の種類に応じて異ならされ、停止時におけるプリント配線板556の搬送方向に平行な方向における中央の位置が、プリント配線板556の種類によって異ならされて

いる。

配線板検出装置 6 4 0 がプリント配線板 5 5 6 の被検出部を検出する検出位置は、プリント配線板 5 5 6 の停止位置に応じて設定される。本実施形態においては、プリント配線板 5 5 6 が設定された停止位置に停止させられた状態において、
5 その下流側端縁が位置する位置が検出位置であり、その位置に配線板検出装置 6 4 0 が位置し、光電センサ 6 4 2, 6 4 4 がプリント配線板 5 5 6 の下流側端縁を検出するように、X 軸, Y 軸スライド 5 7 2, 5 8 4 の位置が設定され、プリント配線板 5 5 6 の種類および搬送方向と対応付けて配線板検出位置データメモリ（図示省略）に記憶されている。

10 プリント配線板 5 5 6 の搬入時には、プリント配線板 5 5 6 が停止位置に到達する前に配線板検出装置 6 4 0 が X Y ロボット 5 6 8 により設定された検出位置へ移動させられる。そして、第一、第二光電センサ 6 4 2, 6 4 4 がプリント配線板 5 5 6 の下流側端縁を検出し、プリント配線板 5 5 6 を減速させ、停止させる。このようにプリント配線板 5 5 6 の停止位置を種類毎に異ならせることにより、例えば、ボールねじ 5 7 6, 5 8 8 を軸方向において満遍なく使用するようにし、X Y ロボット 5 6 8 の寿命を向上させることができる。なお、配線板支持装置および配線板クランプ装置は、プリント配線板 5 5 6 が搬送方向においてい
15 ずれの位置に停止させられても、プリント配線板 5 5 6 を支持し、クランプし得るように設けられている。プリント配線板 5 5 6 の停止位置は、配線板支持装置
20 および配線板クランプ装置により支持され、クランプされることが可能な範囲内において設定されることができる。

以上説明した実施形態においては、配線板コンベヤによるプリント配線板の搬送方向に平行な X 軸方向に移動する X 軸スライドに、Y 軸スライドが Y 軸方向に移動可能に保持されていたが、図 2 2 に示すように逆にすることも可能である。

25 すなわち、配線板コンベヤ 6 5 2 の搬送方向と水平面内で直交する Y 軸方向に移動する Y 軸スライド 6 5 4 を設け、その Y 軸スライド 6 5 4 に X 軸スライド 6 5 6 を X 軸方向に移動可能に保持させるのである。配線板コンベヤ 6 5 2 はベース 6 5 8 上に X 軸方向を搬送方向として設けられ、プリント配線板 6 6 0 を搬送し、配線板支持装置 6 6 2 に支持させる。

Y軸スライド654は、ベース658の上方に設けられたガイドレール664
(位置のみを二点鎖線で示す)に案内され、図示しないY軸移動装置によりY軸
方向に移動させられる。そのY軸スライド654に設けられたガイドレール66
6に、X軸スライド656が移動可能に保持されており、図示しないX軸移動装
置によりX軸方向に移動させられる。X軸スライド656には、図示は省略する
5 が、前記各実施形態におけると同様な作業ヘッドが設けられる。例えば、図6お
よび図7に示した部品装着ヘッド230と同様の部品装着ヘッドが設けられ、ベ
ッド658上に部品供給装置20が設けられれば、対基板作業システムの一つと
しての電子回路部品装着システムとなる。

- 10 X軸スライド656には、さらに前記実施形態におけると同様に、第一光電セ
ンサ310および第二光電センサ312を含む配線板検出装置308と同様の配
線板検出装置(図示省略)が設けられており、プリント配線板660の停止位置
が制御される。

- 15 以上の他にも、本発明は、さらに種々の態様で実施することができる。例えば、
回路基板にストッパを当接させて停止させる場合、ストッパ移動装置は、ストッ
パを回転により作用位置と退避位置とに移動させるストッパ回転装置としてもよ
い。この場合、ストッパを、例えば、Y軸スライドに搬送方向と直角な水平軸線
まわりに回転可能に保持させ、ストッパ回転装置により回転させ、作用位置と退
避位置とに移動させる。搬送方向と平行な水平軸線まわりに回転させてもよい。

- 20 また、基板検出器およびストッパは、X軸方向にのみ移動可能な可動部材、例
えば、前記図1ないし図11に示した実施形態におけるX軸スライドに保持させ
てもよい。この場合、基板検出器およびストッパは、回路基板の搬送方向に平行
な方向においてのみ移動させられるが、回路基板を搬送方向において任意の位置
に停止させることができる。

- 25 さらに、基準マークカメラによってプリント配線板の被検出部を検出してプリ
ント配線板の搬送速度を減速させ、停止させる場合、減速時にも基準マークを撮
像するようにしてもよく、停止時にもプリント配線板の搬送方向において下流側
の端を撮像し、検出するようにしてもよい。

また、基準マークカメラによってプリント配線板の被検出部を検出してプリン

ト配線板の搬送速度を減速させ、停止させる場合、照明装置による照明の明るさは、減速のための被検出部の撮像時と停止のための被検出部の撮像時とにおいて同じにしてもよく、いずれも明るくしてもよく、いずれも暗めにしてもよい。あるいは周辺の状況により照明装置によりプリント配線板を照明しなくても撮像装置による撮像が可能であれば、照明装置は省略してもよい。

さらに、ストッパにより回路基板を停止させる場合でも、回路基板を正逆両方向に搬送するようにしてもよい。この場合、ストッパを2組設け、回路基板の搬送方向に応じてそれぞれ専用のストッパによって回路基板を停止させるようにしてもよく、1つのストッパによっていずれの搬送方向においても回路基板を停止させるようにしてもよい。また、到達検知器は、2組設け、回路基板が正逆いずれの方向に搬送される場合でも回路基板の到達を検知するようにする。

また、ストッパを昇降させるエアシリンダのピストンロッドの先端部をストッパとして用いるようにしてもよい。

さらに、基板コンベヤの1対の基板ガイドは両方共に可動ガイドとしてもよい。

また、回路基板の被検出部は、搬送方向において下流側の端縁に限らず、回路基板の別の部分を被検出部としてもよい。

回路基板は、搬送方向における中央の位置に限らず、別の位置において停止させてもよい。

以上、本発明のいくつかの実施形態を詳細に説明したが、これらは例示に過ぎず、本発明は、前記〔発明の開示〕の項に記載された態様を始めとして、当業者の知識に基づいて種々の変更、改良を施した形態で実施することができる。

請 求 の 範 囲

1. 一直線に平行な搬送方向に回路基板を搬送するとともに、その回路基板を搬送方向の任意の位置に停止させ得る基板搬送装置と、

5 少なくともその基板搬送装置の搬送方向に平行な方向に移動可能な可動部材を備え、その可動部材を前記搬送方向の任意の位置へ移動させる移動装置と、

前記可動部材に保持され、前記停止させられた回路基板の予め定められた個所に対して作業を行う作業ヘッドと、

10 (a)前記移動装置により少なくとも前記基板搬送装置の搬送方向に平行な方向に移動させられ、その基板搬送装置によって搬送される回路基板の予め定められた被検出部を検出する基板検出器と、(b)前記移動装置により少なくとも前記基板搬送装置の搬送方向に平行な方向に移動させられ、その基板搬送装置による回路基板の搬送経路内に位置して回路基板と当接し、回路基板を停止させるストッパとの少なくとも一方と、

15 前記移動装置を制御して、前記基板検出器とストッパとの少なくとも一方を所定の位置へ移動させ、その位置における基板検出器の検出結果に基づいて前記基板搬送装置を制御することと、前記回路基板の前記ストッパへの当接との少なくとも一方により、回路基板の停止位置を制御する基板停止位置制御装置とを含む対基板作業システム。

20 2. 前記移動装置が、前記基板搬送装置により搬送され、停止させられた回路基板の表面に平行な一平面内において互いに交差する第一方向と第二方向との一方に移動可能な第一可動部材と、その第一可動部材に前記第一方向と第二方向との他方に移動可能に保持され、前記作業ヘッドを保持する前記可動部材として機能する第二可動部材とを備え、その第二可動部材を前記一平面内の任意の位置へ移動させるものであり、かつ、前記基板検出器および前記ストッパの前記少なくとも一方が、前記第一可動部材および前記第二可動部材のうち少なくとも前記搬送方向に平行な方向に移動可能な部材に保持された請求の範囲第1項に記載の対基板作業システム。

25 3. 前記基板検出器を含み、その基板検出器が前記回路基板の前記被検出部を非

接触で検出する非接触型検出器を含む請求の範囲第 1 項または第 2 項に記載の対基板作業システム。

4. 前記非接触型検出器が、発光素子と受光素子とを備え、発光素子から放射され、前記回路基板の被検出部で反射された光を受光素子が検出することにより前記被検出部を検出する反射型検出器を含む請求の範囲第 3 項に記載の対基板作業システム。

5. 前記非接触型検出器が、前記回路基板の被検出部を撮像する撮像装置を含む請求の範囲第 3 項または第 4 項に記載の対基板作業システム。

6. 前記撮像装置が、前記回路基板の表面に設けられた基準マークを撮像することによって、回路基板の停止位置を検出する基準マーク撮像装置を兼ねる請求の範囲第 5 項に記載の対基板作業システム。

7. 前記回路基板の前記被検出部が前記基準マークである請求の範囲第 6 項に記載の対基板作業システム。

8. 前記基板停止位置制御装置が、前記基板検出器による前記被検出部の検出のために、前記第一可動部材および前記第二可動部材のうち少なくとも前記搬送方向に平行な方向に移動可能な部材を移動させるべき位置に関連する位置関連情報を記憶する記憶部を備えた請求の範囲第 1 項ないし第 7 項のいずれかに記載の対基板作業システム。

9. 前記記憶部が、前記回路基板の形状と寸法との少なくとも一方に応じて変わる情報を位置関連情報として記憶する部分を含む請求の範囲第 8 項に記載の対基板作業システム。

10. 前記記憶部が、前記基板搬送装置による前記回路基板の搬送方向に応じて変わる情報を前記位置関連情報として記憶する部分を含む請求の範囲第 8 項または第 9 項に記載の対基板作業システム。

11. 前記記憶部が、前記移動装置による前記作業ヘッドの移動範囲の、前記基板搬送装置の搬送方向における中央の位置に前記回路基板を停止させるための情報を前記位置関連情報として記憶する部分を含む請求の範囲第 8 項ないし第 10 項のいずれかに記載の対基板作業システム。

12. 前記記憶部が、前記基板搬送装置により搬送される複数種類の回路基板の

種類と停止位置とを対応付けて記憶する部分を含む請求の範囲第 8 項ないし第 1 1 項のいずれかに記載の対基板作業システム。

1 3. 前記ストッパと、そのストッパを前記回路基板の搬送経路内に位置する作用位置と、搬送経路から退避した退避位置とに移動させるストッパ移動装置とを含む請求の範囲第 1 項ないし第 1 2 項のいずれかに記載の対基板作業システム。

1 4. 前記第一可動部材および前記第二可動部材のうち少なくとも前記搬送方向に平行な方向に移動可能な部材に保持され、前記回路基板が前記ストッパと当接する位置に到達したことを検知する到達検知器と、

その到達検知器による回路基板の到達検知に応じて前記基板搬送装置を停止させる搬送装置制御装置と

を含む請求の範囲第 1 3 項に記載の対基板作業システム。

1 5. 電子回路部品を供給する部品供給装置を含み、かつ、前記作業ヘッドが、その部品供給装置から供給される電子回路部品を前記停止させられた回路基板の予め定められた個所に装着する部品装着ヘッドを含む請求の範囲第 1 項ないし第 1 4 項のいずれかに記載の対基板作業システム。

1 6. 前記部品供給装置が、各々 1 種類ずつの電子回路部品を多数収容しており、予め定められた部品供給部へ順次 1 個ずつ位置決めする部品フィーダが複数個、前記部品供給部が前記基板搬送装置の搬送方向に平行な一線に沿って並ぶ状態で配設されたものである請求の範囲第 1 5 項に記載の対基板作業システム。

1 7. 前記基板搬送装置が、

少なくとも一対のプーリと、それら一対のプーリに巻き掛けられたベルトと、前記少なくとも一対のプーリの少なくとも一つを回転駆動する回転駆動装置とを含むベルトコンベヤである請求の範囲第 1 項ないし第 1 6 項のいずれかに記載の対基板作業システム。

1 8. 前記ベルトコンベヤが、前記ベルトが搬送方向に直角な方向に隔たって一対設けられ、それら一対のベルトの各々と平行に設けられて前記回路基板の両側面の各々を案内する一対の基板ガイドを含む請求の範囲第 1 7 項に記載の対基板作業システム。

1 9. 前記ベルトコンベヤが、前記各一対のベルトおよび基板ガイドの間隔を変

更する間隔変更装置を含む請求の範囲第 18 項に記載の対基板作業システム。

20. 前記第一可動部材が前記基板搬送装置の搬送方向に平行な方向に移動可能であり、前記第二可動部材が前記搬送方向と直交する方向に移動可能である請求の範囲第 1 項ないし第 19 項のいずれかに記載の対基板作業システム。

- 5 21. 前記第一可動部材が前記基板搬送装置の搬送方向と直交する方向に移動可能であり、前記第二可動部材が前記搬送方向に平行な方向に移動可能である請求の範囲第 1 項ないし第 19 項のいずれかに記載の対基板作業システム。



1

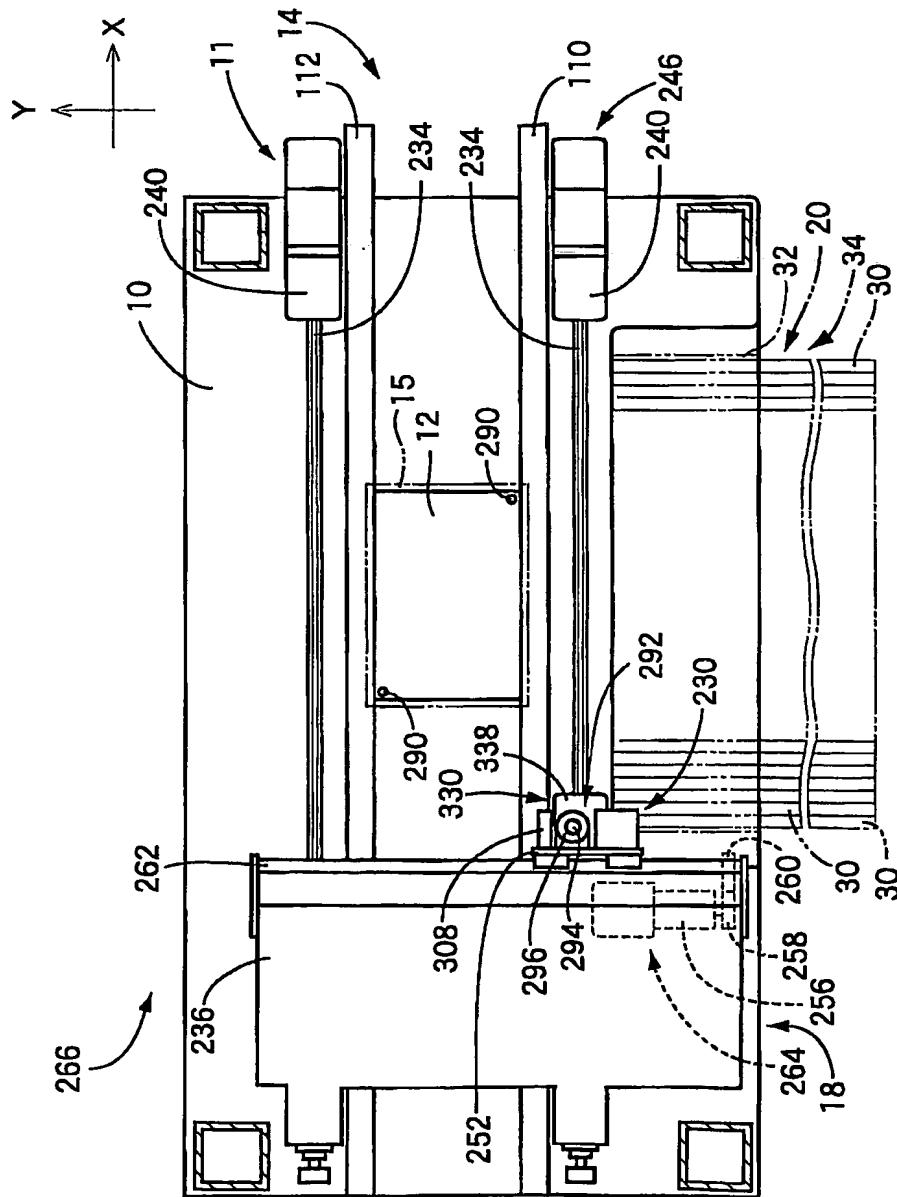
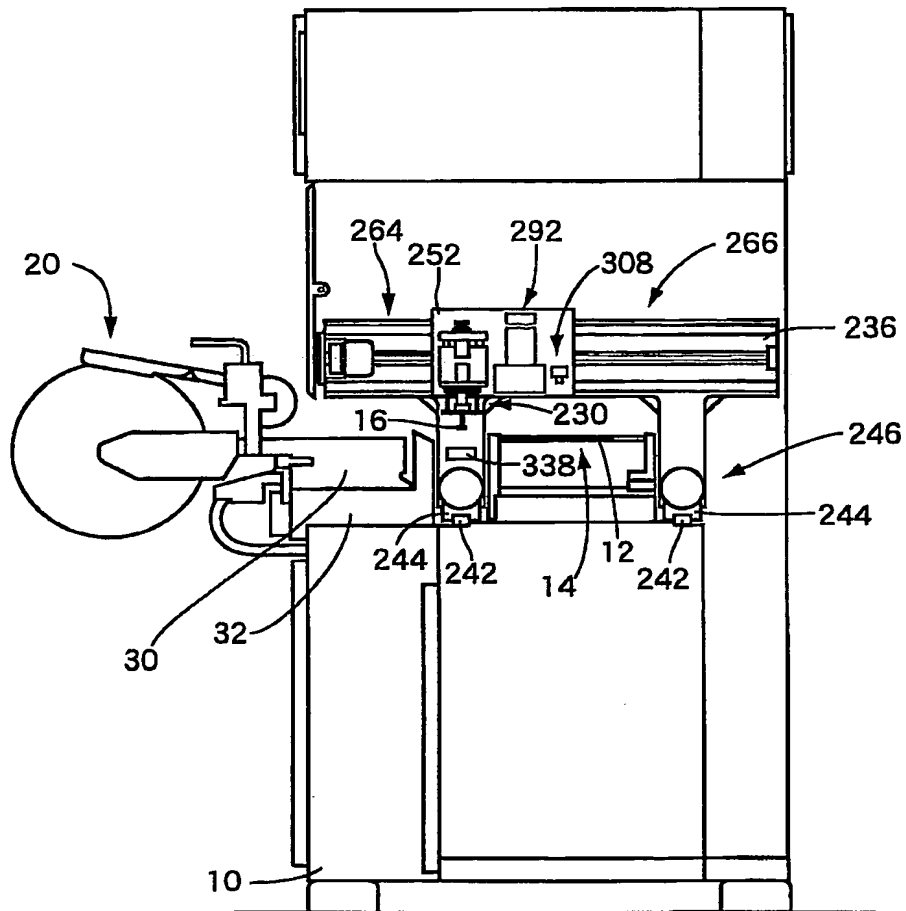


図 2



3/19

図 3

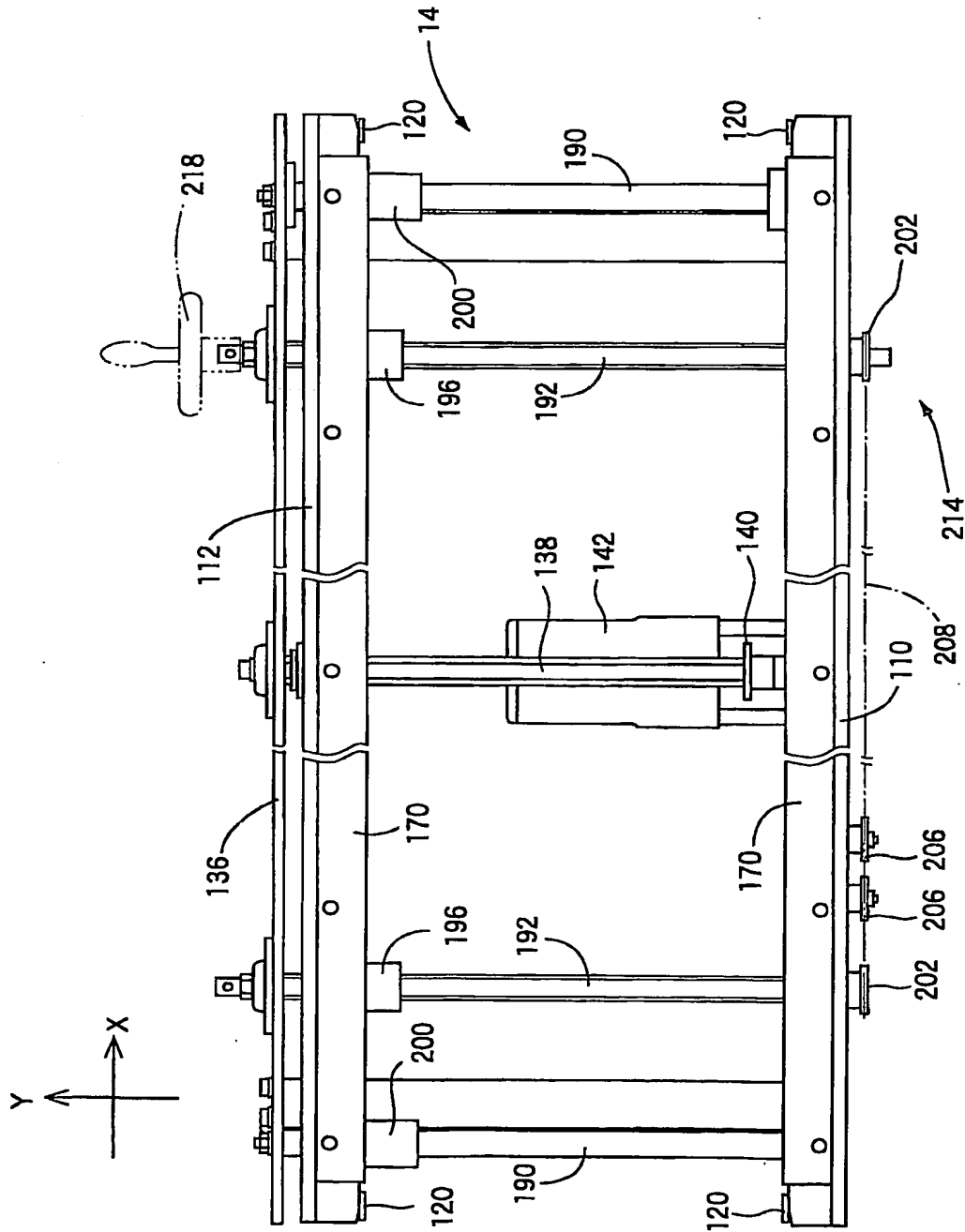


図 4

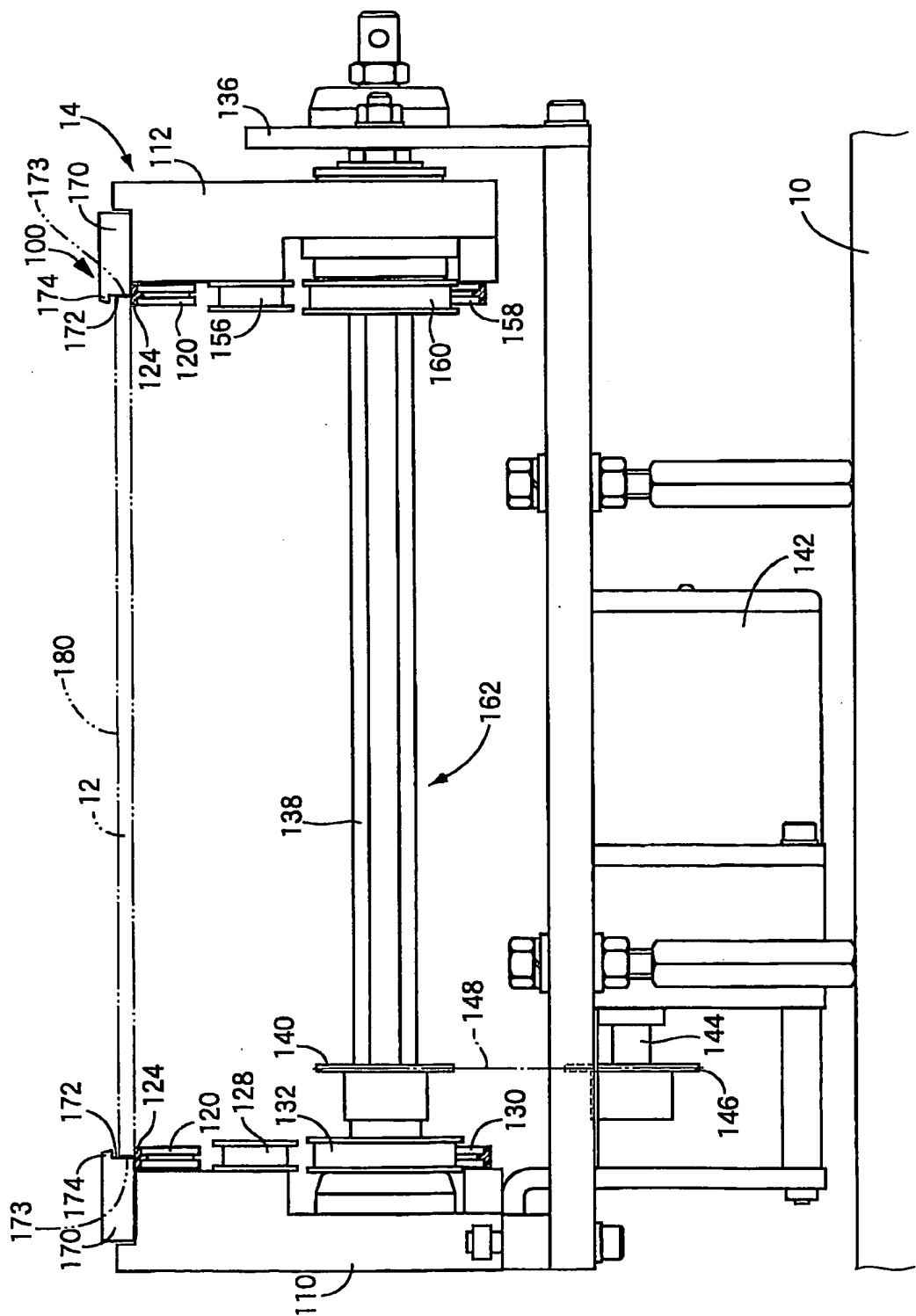
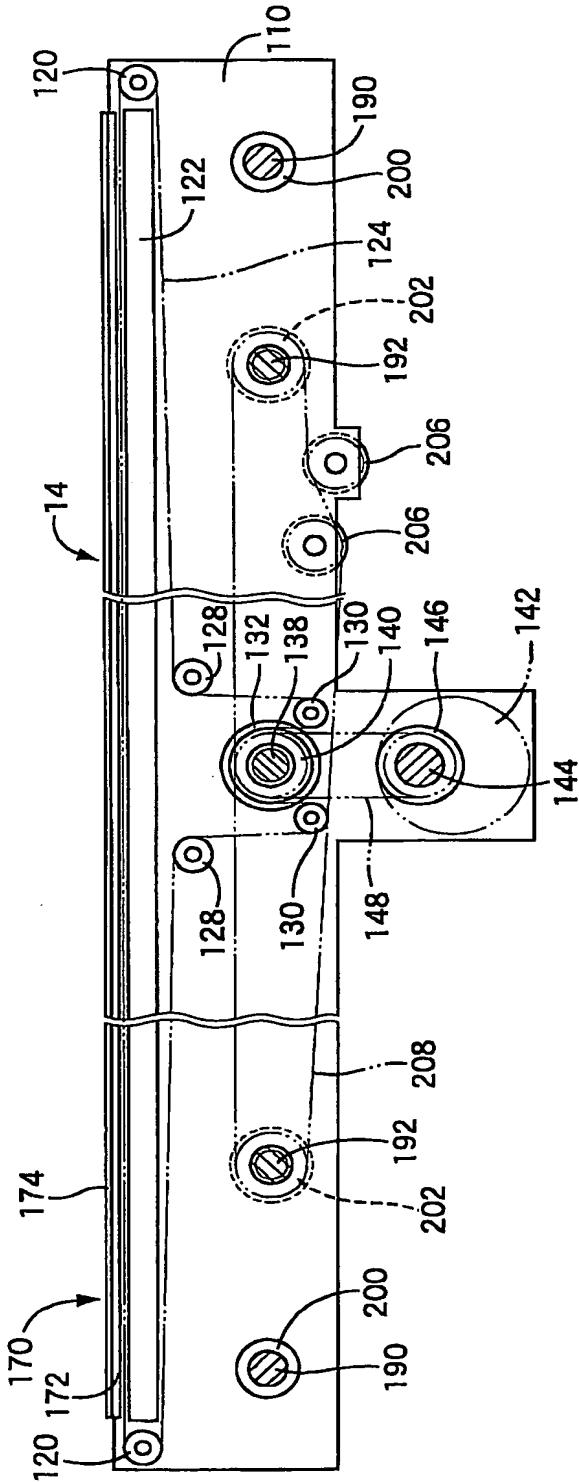


図 5



6/19

図 6

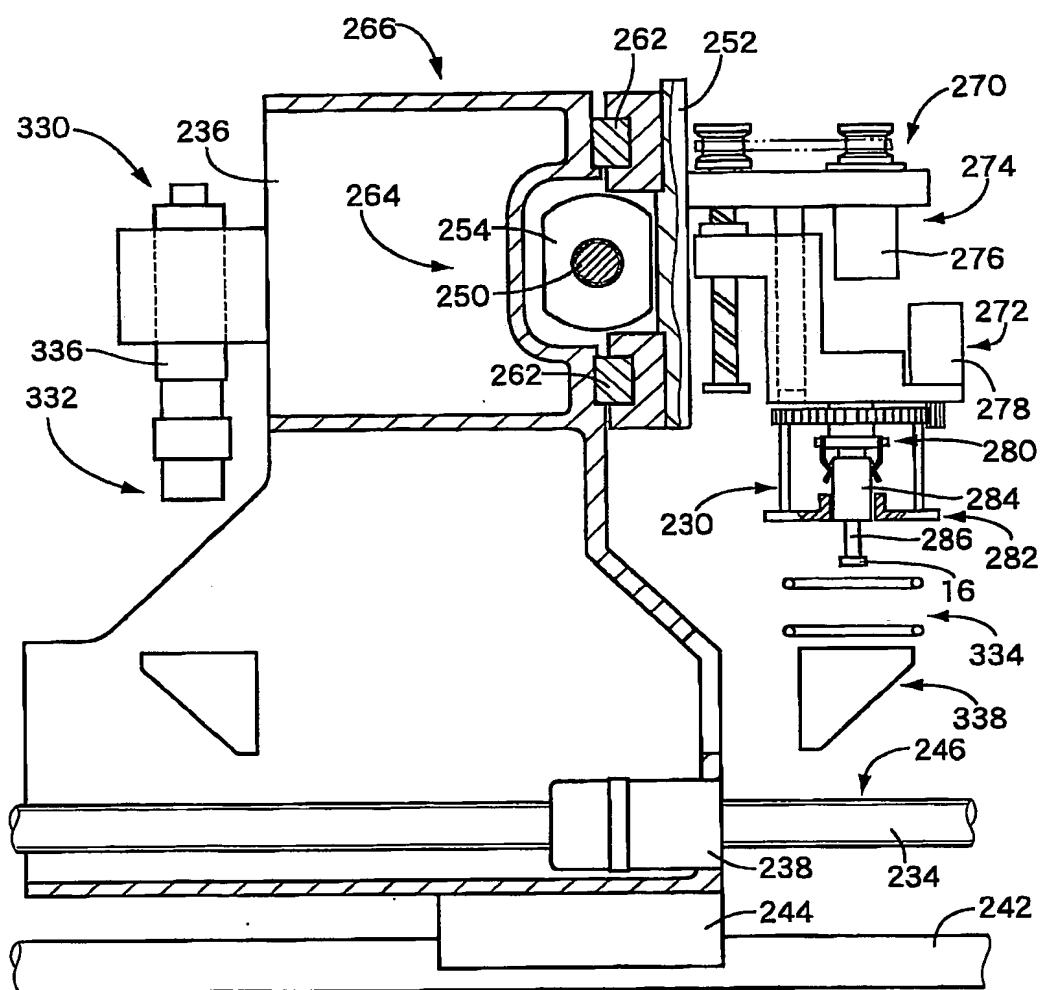
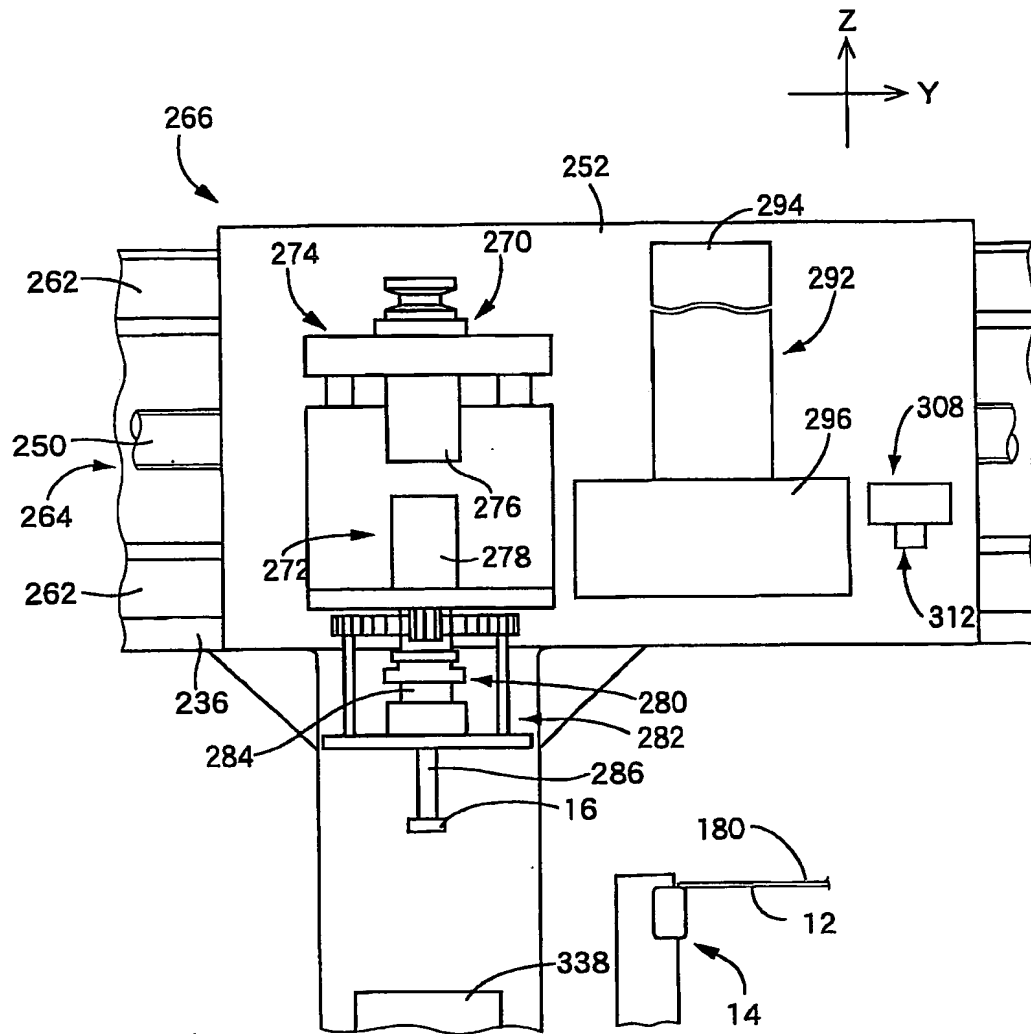
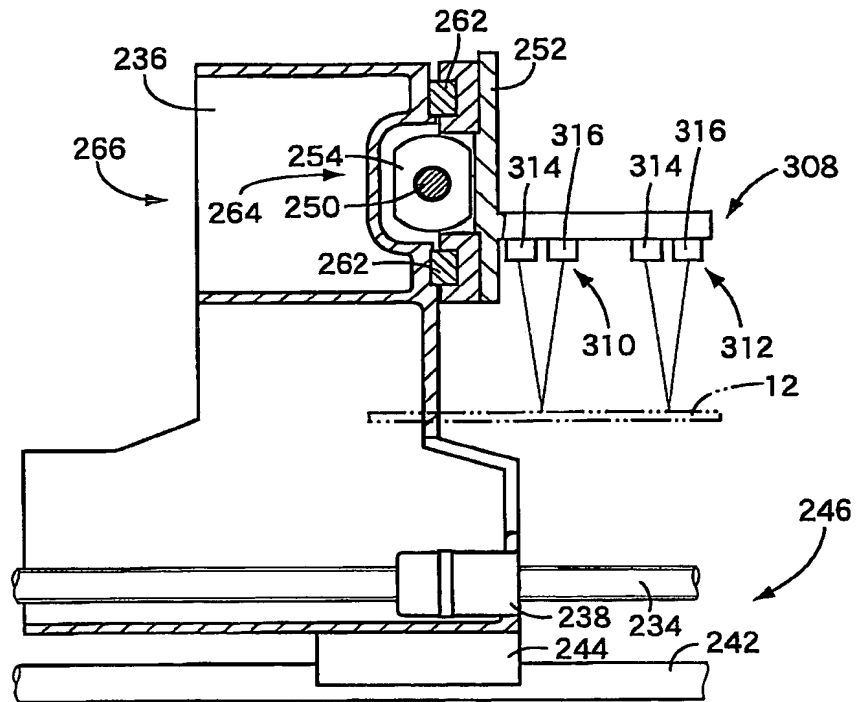


図 7



8/19

図 8



図

9

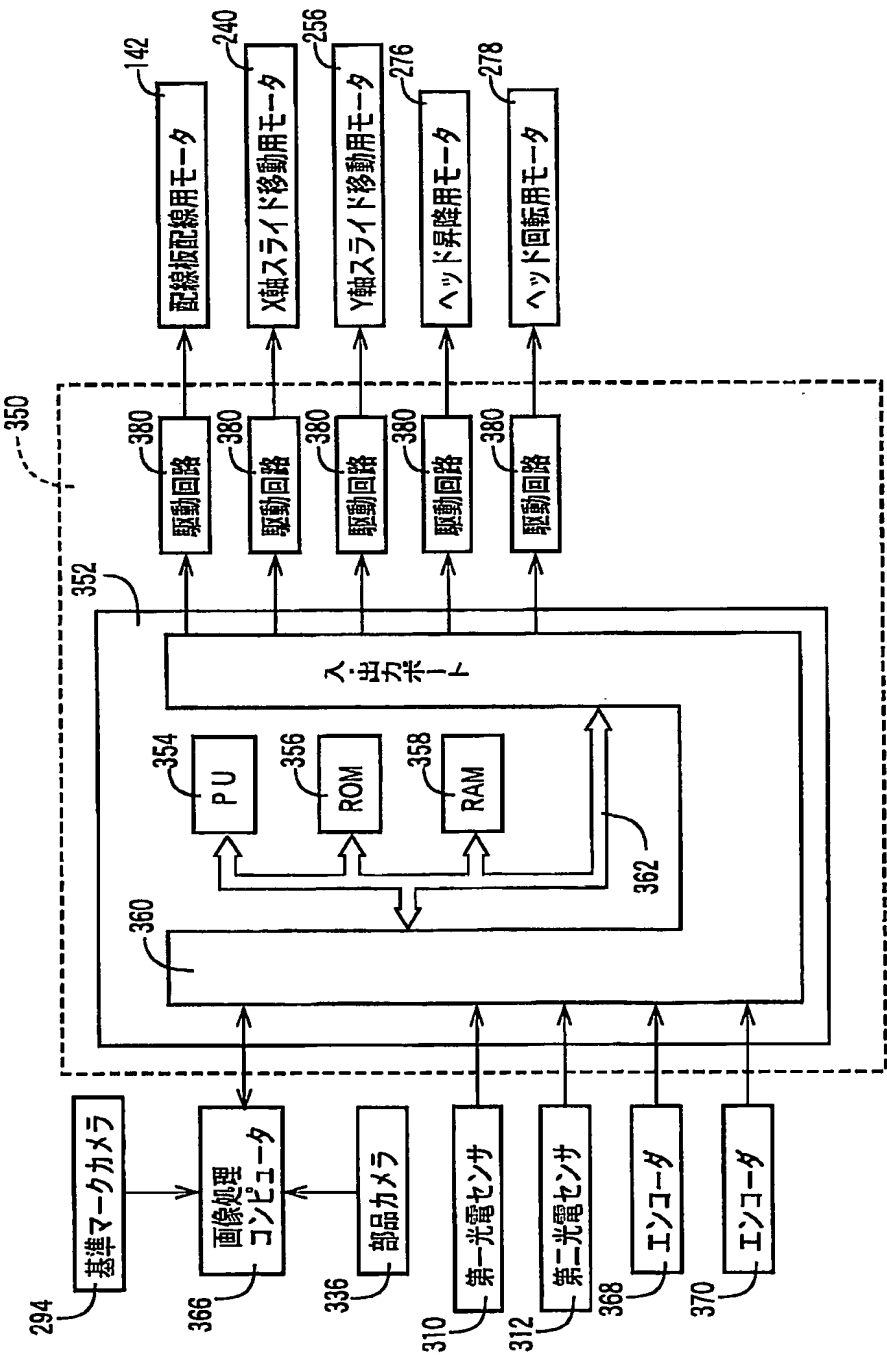
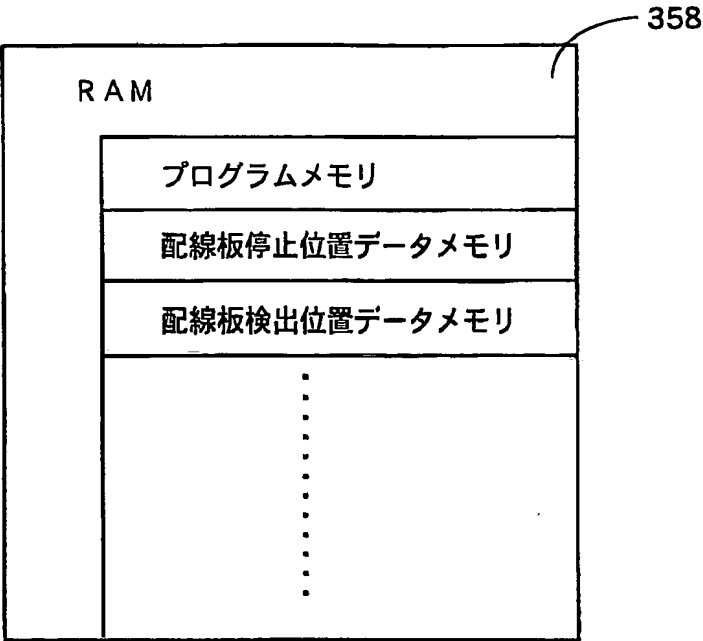


図 10



11/19

図 11

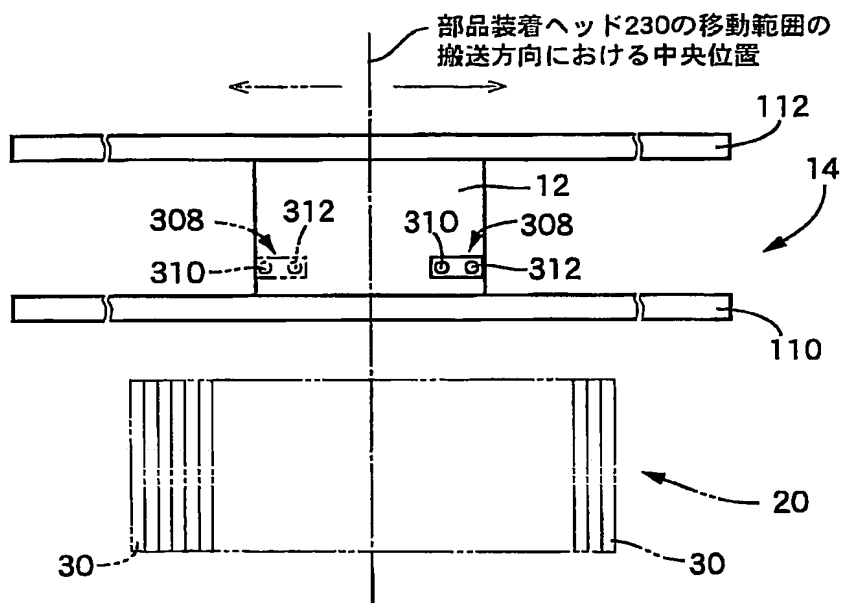
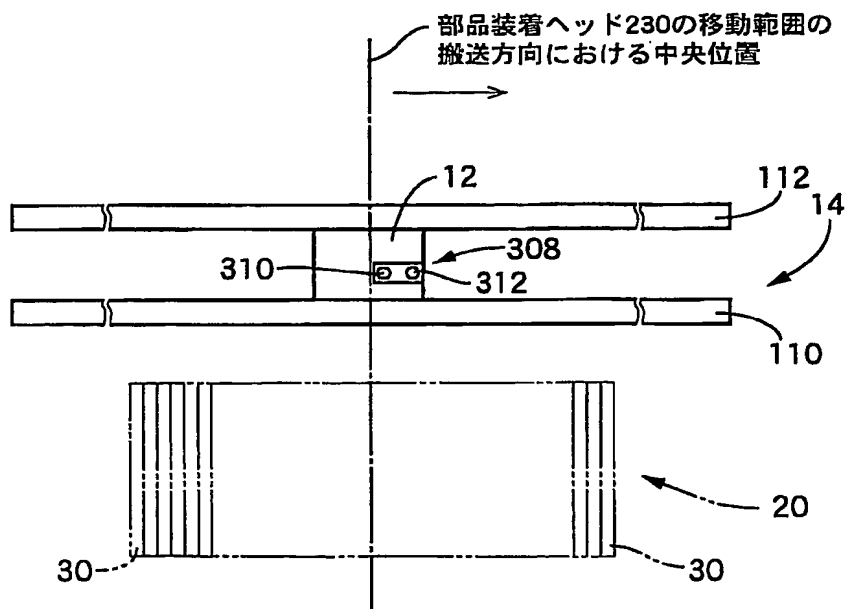


図 12



12/19

図 13

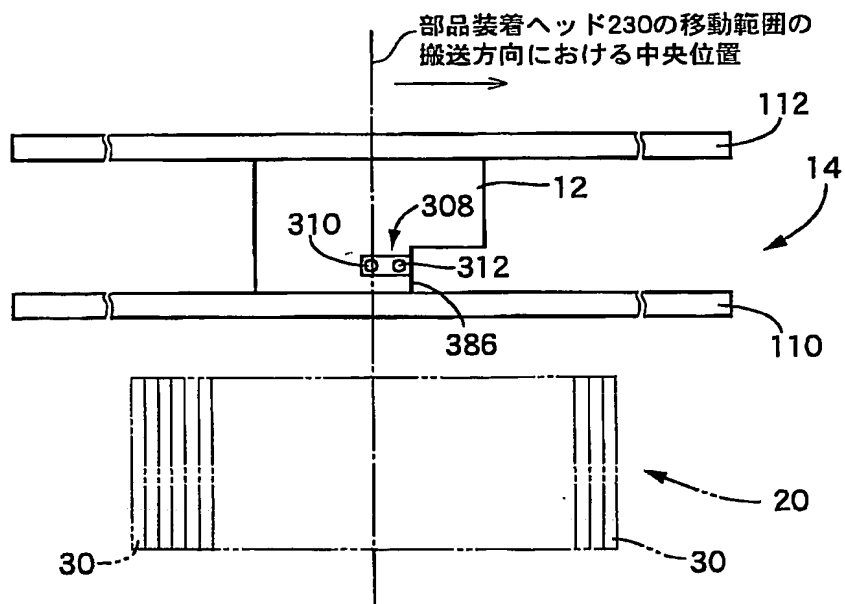


図 14

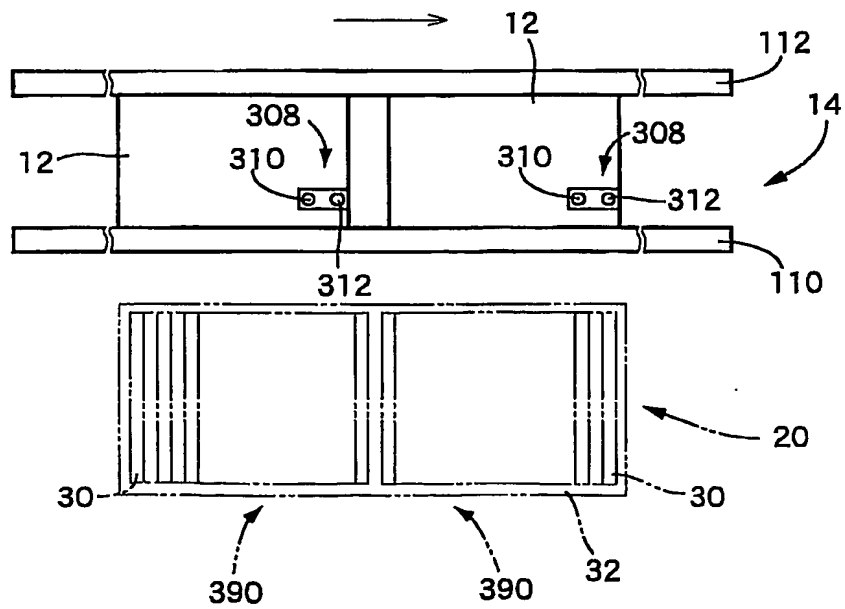


図 15

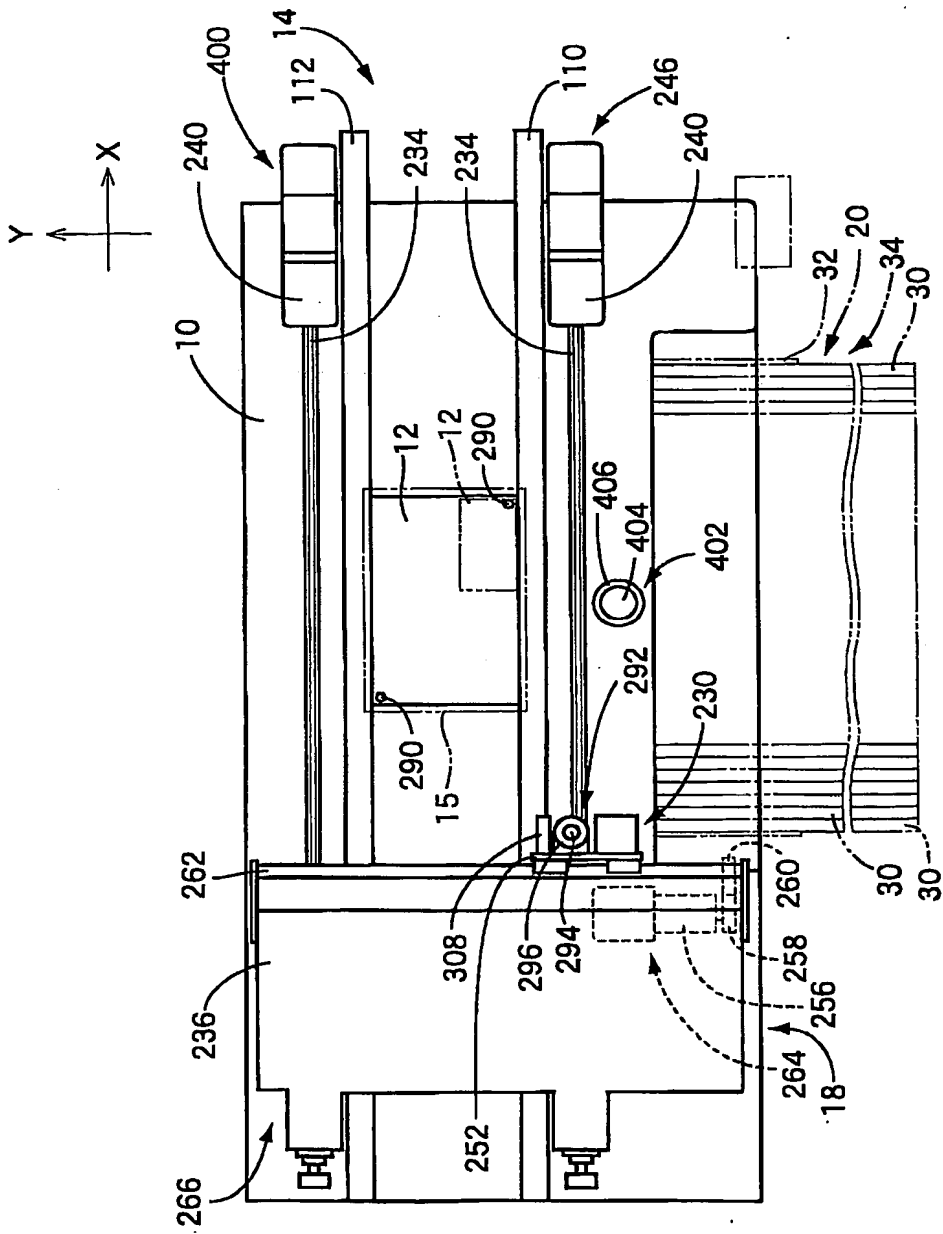
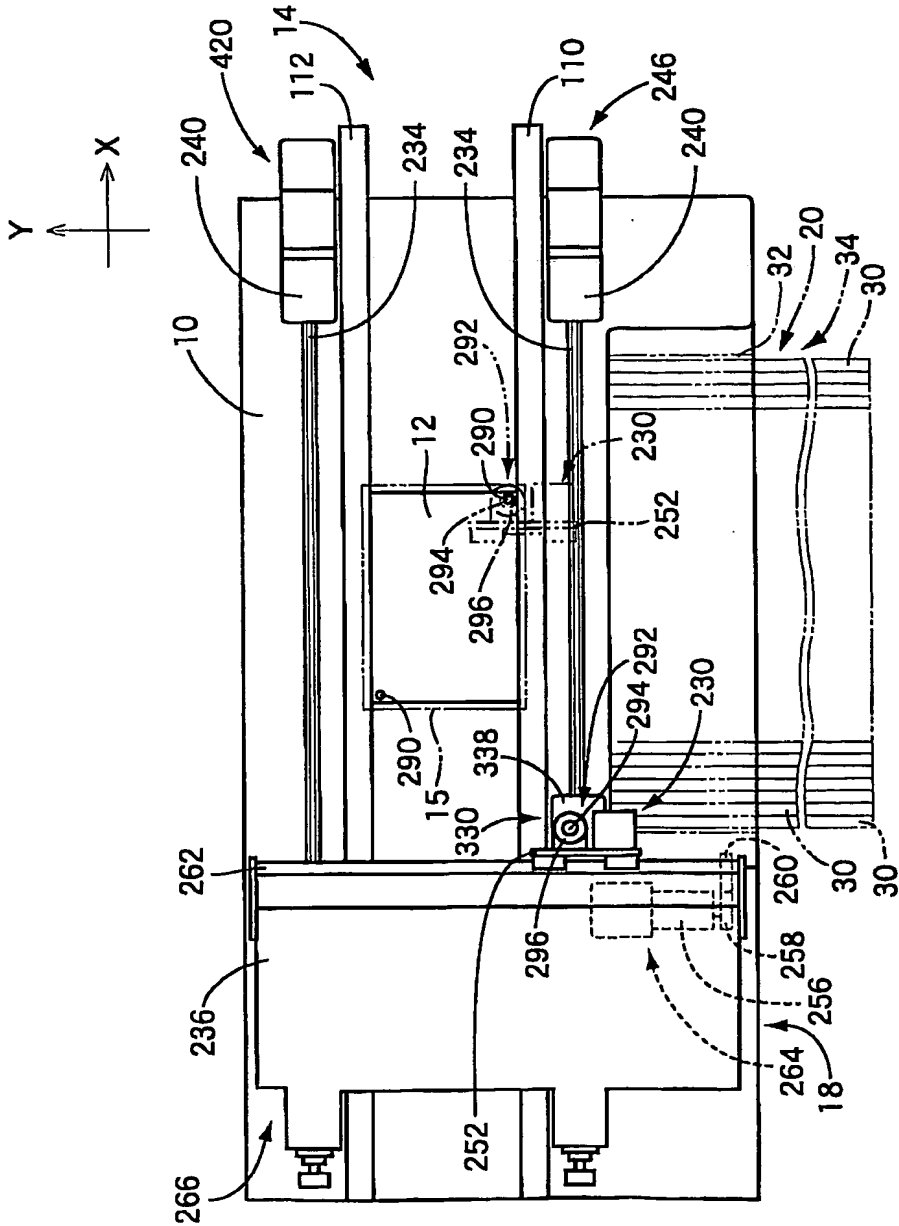


図 16



15/19

図 17

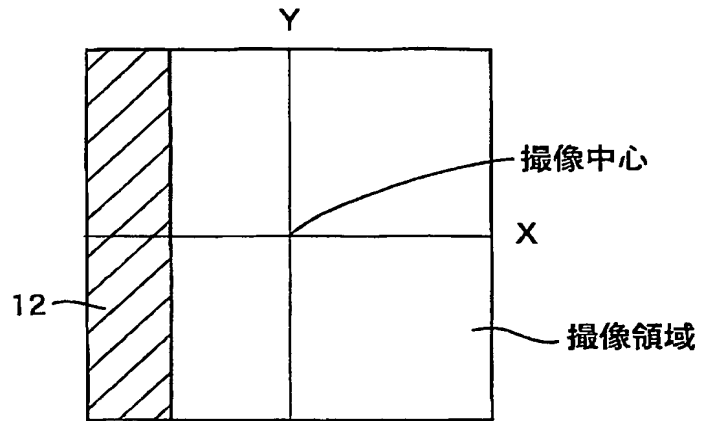


図 18

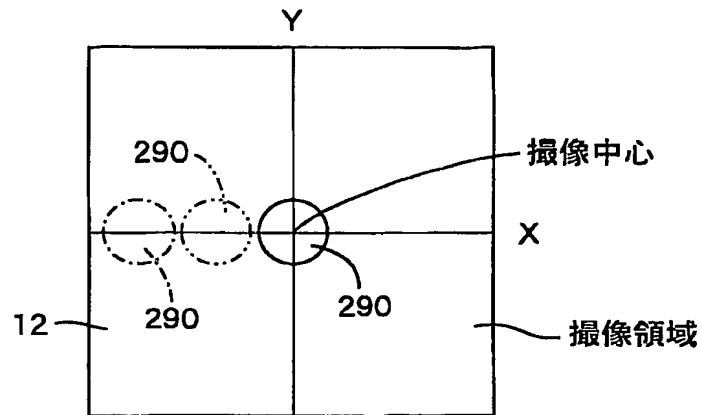
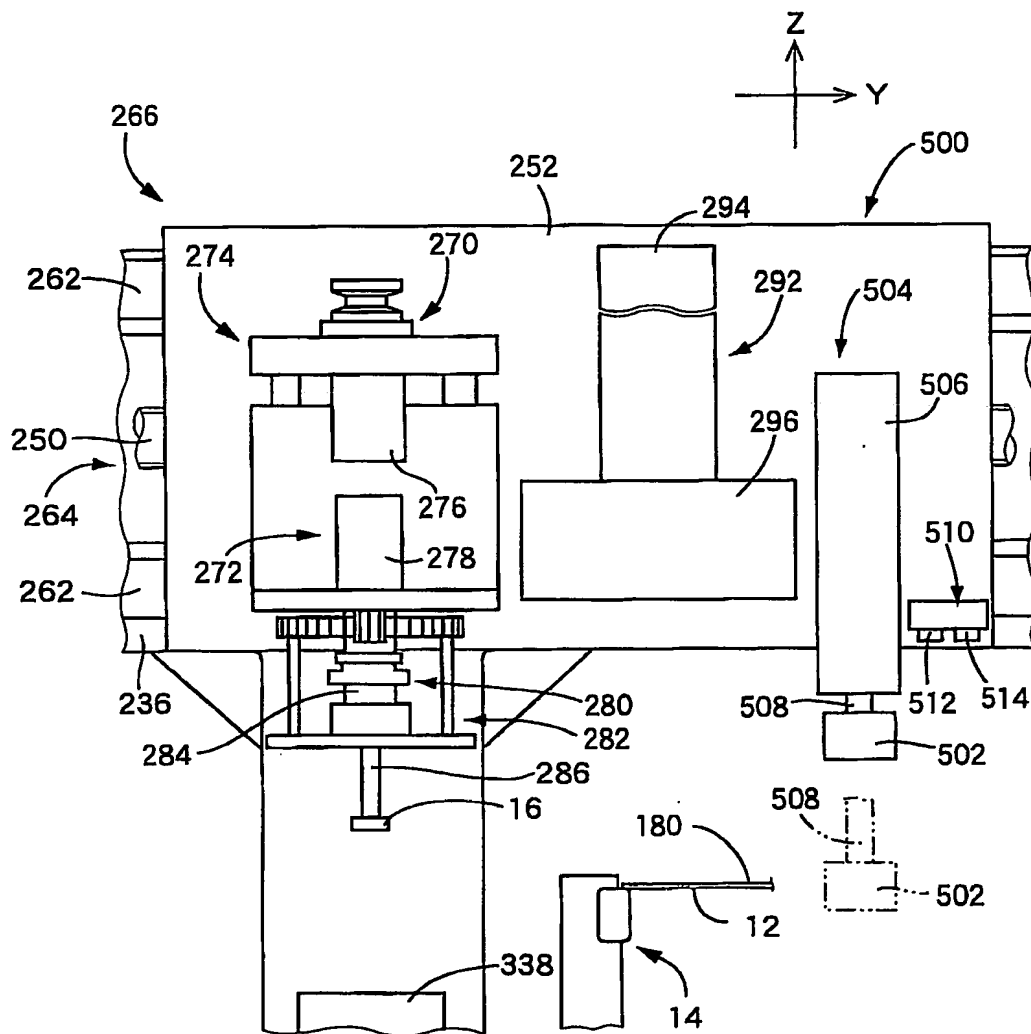
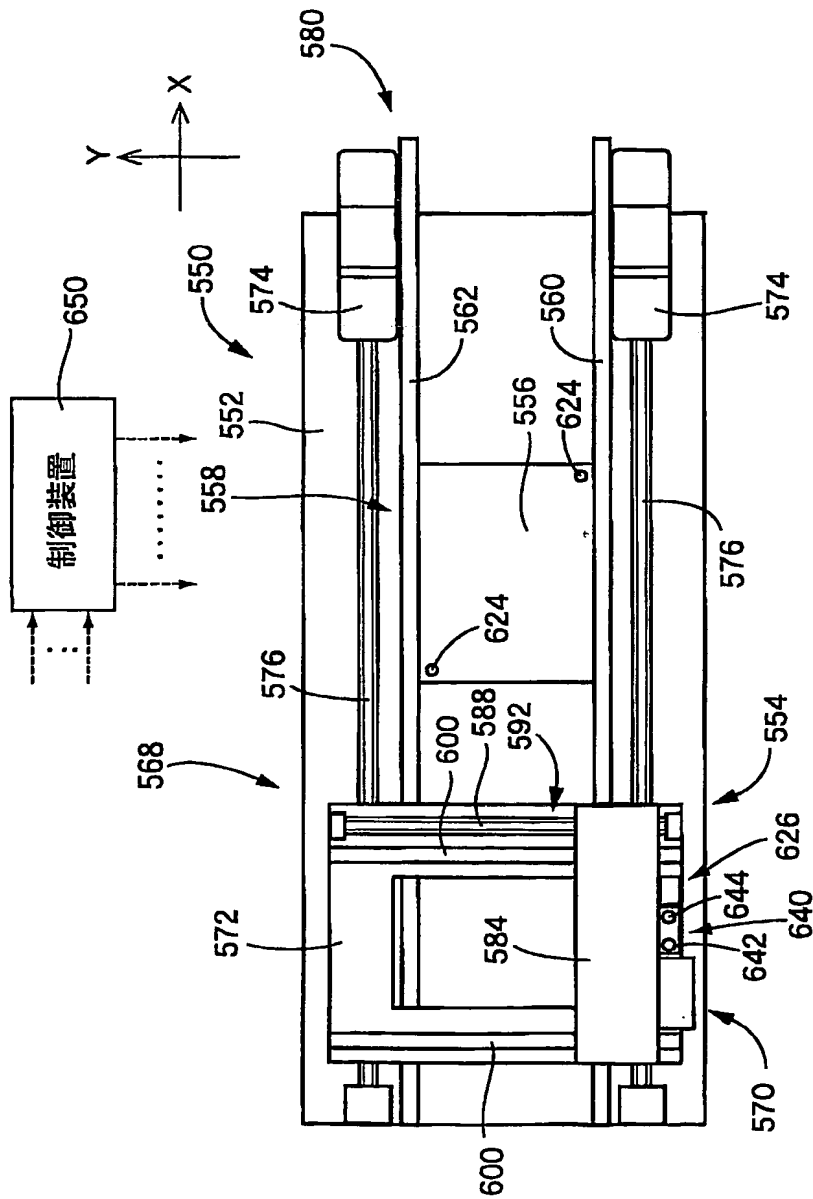


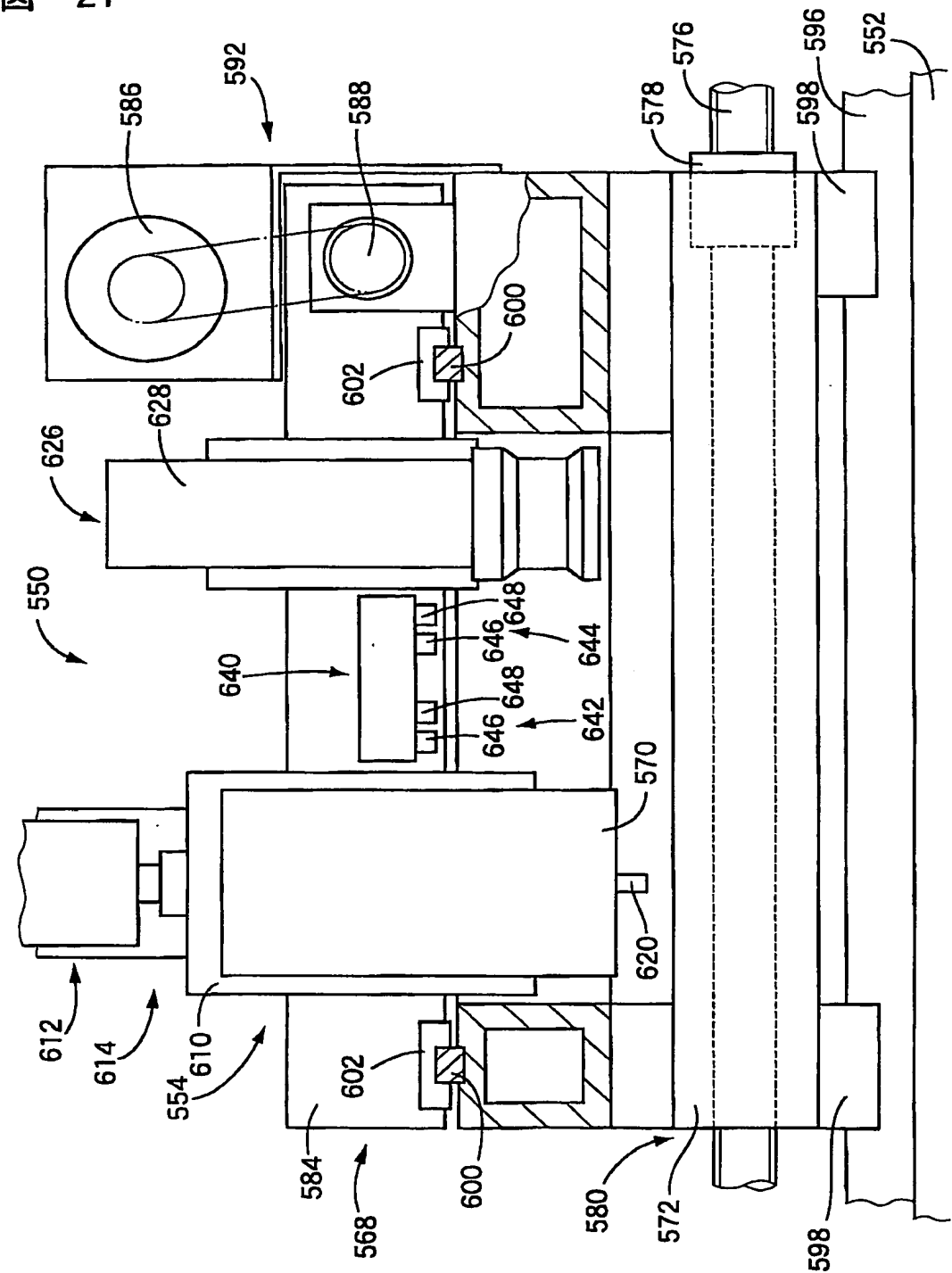
図 19



20

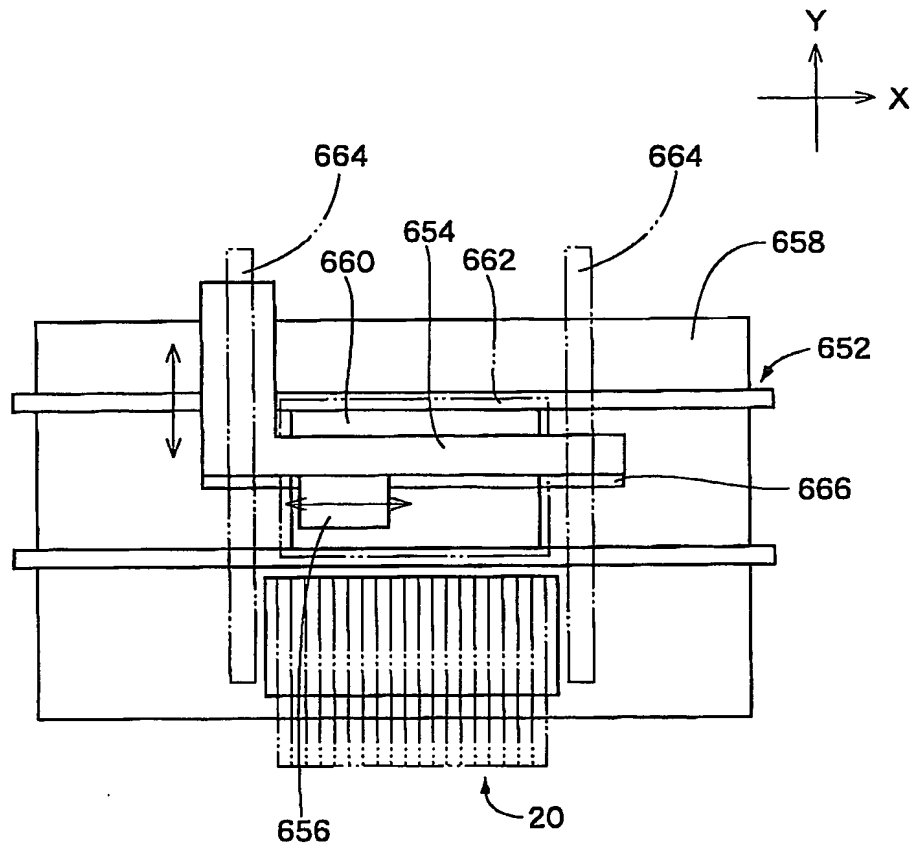


21



19/19

22



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/04101

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ H05K13/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ H05K13/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2003 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2001-15995 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 03 August, 2001 (03.08.01), (Family: none)	1-4, 8-21
X	WO 99/62314 A2 (SIMENS AG.), 02 December, 1999 (02.12.99), & JP 2002-517104 A	1-7, 20, 21
X	JP 8-139500 A (TDK Corp.), 31 May, 1996 (31.05.96), (Family: none)	1, 2, 13-21

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier document but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
20 May, 2003 (20.05.03)

Date of mailing of the international search report
03 June, 2003 (03.06.03),

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. ⁷ H05K 13/02

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. ⁷ H05K 13/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2003年

日本国実用新案登録公報 1996-2003年

日本国登録実用新案公報 1994-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 2001-15995 A (松下電器産業株式会社) 2001.08.03 (ファミリーなし)	1-4, 8-21
X	WO 99/62314 A2 (SIMENS AKTIENGESELLSCHAFT) 1999.12.02 & JP 2002-517104 A	1-7, 20, 21
X	JP 8-139500 A (ティーディーケー株式会社) 1996.05.31 (ファミリーなし)	1, 2, 13-21

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

20.05.03

国際調査報告の発送日

03.06.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

永安 真



3S

9244

電話番号 03-3581-1101 内線 3391